IN REGALO LA BASETTA DELL' ELETTROSCOPIO

fare ELETTRONICA

N. 46 APRILE '89
L. 6000 - Frs. 9,00

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

REALIZZAZIONI PRATICHE

Servomotore Acchiappaladri

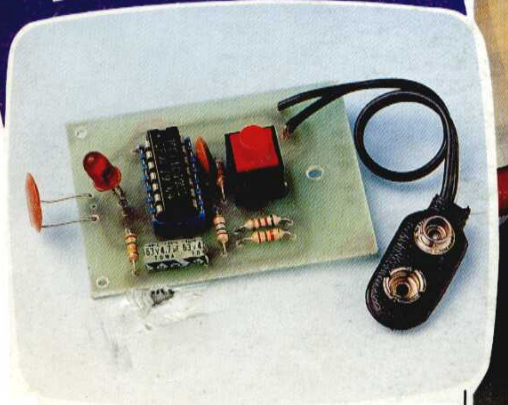
COMPUTER HARDWARE

Scheda voce per C64

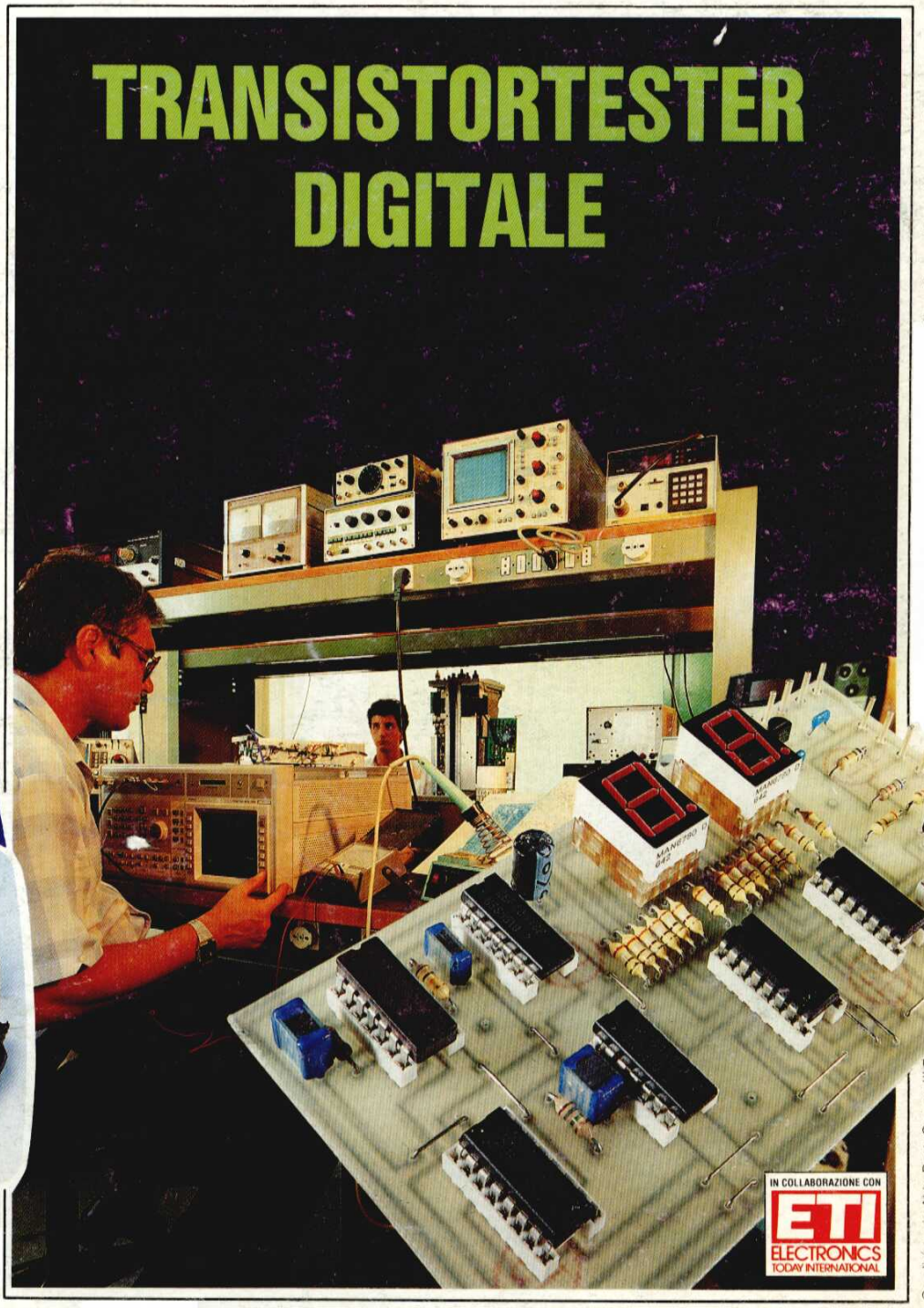
Computer interrupt

Elettronica Facile

ELETTROSCOPIO



TRANSISTORTESTER DIGITALE



RADIANTISTICA

Convertitore 144 - 146 MHz

TV SERVICE

Radiomarelli T210

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

Taxe Percue (Tassa Riscossa) Milano Ferr. Corr.

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

WKS 6128 TV

Fantastico Computer Fantastica TV

Fantastico, ora Amstrad ti propone un vero computer che è anche un vero TV color! Per divertirti, imparare, fare.
Tutto, proprio tutto a L. 999.000 + IVA.

TUTTO COMPRESO.

La stazione WKS 6128 TV comprende tutto questo:

– CPC 6128 CTM, 128 Kb RAM, velocissimo Disk drive da 3". Monitor a colori, uscita stereo. Tastiera, joystick e ben 50 programmi. Cioè, un vero computer facile e pronto anche per il divertimento di tutti.

– Tavolo a ripiani, per crearti il tuo angolo di lavoro, divertimento o relax.

– Sintonizzatore TV e antenna amplificata. Così la tua stazione diventa anche il tuo angolo TV color!

Il tutto a L. 999.000 + IVA. Approfittane, subito!

PRONTO AMSTRAD.

Telefonaci: 02/26410511, avrai ogni informazione; oppure scrivici: Casella Postale 10794 - 20124 Milano.

LI TROVI QUI.

Presso i numerossimi punti vendita Amstrad. Cerca quello più vicino su "Amstrad Magazine" in edicola. Oltre 150 Centri di Assistenza Tecnica.

AMSTRAD

DALLA PARTE DEL CONSUMATORE

OPINIONE Comunicazione Integrata

Tutto a 999.000 + IVA

Computer, Monitor a colori, Sintonizzatore TV, Antenna, Tavolo.

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Direttore Editoriale: Daniele Comboni
Coordinamento tecnico e redazionale: Angelo Cattaneo
Hanno collaborato a questo numero:
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Franco Bertelè,
Fabio Veronese, Giandomenico Sissa
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione elettronica con tecnologie di Desktop Publishing: Roberto Pessina
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone
Area Consumer Publisher: Filippo Canavese

DIREZIONE-REDAZIONE-PUBBLICITÁ E AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefono (02) 6880951/2/3/4/5
6948467 - 6948465 Telex 333436 GEJIT Telefax 6948438

OVERSEAS DEPARTMENT: 6948201
PUBBLICITA' GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PER ROMA - LAZIO E CENTRO SUD
Via Lago di Tana, 16- 00199 Roma
Tel.:06/8380547 Telefax:06/8380637

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gasparotto, 15 Cinisello B. (MI) 20092
Tel.02/61290198-6127212-6122527-6187376

Prezzo della rivista: L. 6.000 numero arretrato L.12.000
Abbonamenti annuali **Italia** L.58.000, **Estero** L.116.000
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n.11666203

CAMBI DI INDIRIZZO
I cambi di indirizzo devono essere comunicati almeno sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi di indirizzo: L.500

CONSOCIATE ESTERE U.S.A.
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel. (001-415-9492028)

Spagna
Jackson Hispania S.A.- Calle Alcantara, 57
28006 Madrid - Spagna Tel. 4017365 - Fax: 4012787

SEDE LEGALE Via P.Mascagni, 14- 20122 Milano
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia
Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

Stampa: Litosole -Albairate (Milano)

©DIRITTI D'AUTORE
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti:la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista.
Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale, rivolgersi direttamente al costruttore telefonando ESCLUSIVAMENTE nei giorni di lunedì e venerdì dalle ore 14 alle ore 17 al numero telefonico 0442/30833

IL GRUPPO EDITORIALE JACKSON pubblica anche le seguenti riviste:

Area Informatica e Personal Computer
Bit- Compuscuola- Computer Grafica & Desktop Publishing
Informatica Oggi - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy
Pc Magazine - Trasmissioni Dati e Telecomunicazioni
Area Elettronica & Automazione
Automazione Oggi - Elettronica Oggi- EO News settimanale
Meccanica Oggi - Strumentazione e Misure Oggi
Area Tecnologia e Mercati
Media Production- Strumenti Musicali - Watt
Area Consumer
Amiga Magazine- Amiga Magazine Games - Amiga Transactor
Super Commodore 64 e 128- Commodore Magazine
Videogiochi 64 - Olivetti Prodest User - Pc Games
Pc Software - 3 1/2" Software

**GRUPPO EDITORIALE JACKSON,
numero 1 della comunicazione "business-to-business"**

SOMMARIO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

ANNO 5 - N°46 - APRILE '89

Pag.19
Transistortester digitale

Pag.81
Computer interrupt

5 Attualità
10 Converter da 300 W
15 Conosci l'elettronica?
16 J-BOARD la piastra didattica
25 Scheda voce per C64
29 Servomotore
Elettronica Facile (Elettroscopio a LED)
77 Inserto TV Service
79 Nuove bande per l'FT-101E
84 Un convertitore per i 144- 146 MHz
90 Acchiappaladri
99 LT1070 e LM833
102 Linea diretta con Angelo
104 Mercato

Elenco Inserzionisti

Amstrad .....pag. II di cop. RIF. P.1
Scuola Radio Elettra.....pag. III di cop. RIF. P.2
Sistrel .....pag. IV di cop. RIF. P.3

LISTINO PREZZI DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT

I Kit e i circuiti stampati sono distribuiti dalla ditta costutrice I.B.F. - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VERONA) TEL. 0442/30833 e devono essere richiesti telefonicamente o per lettera.
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Trasformatore di alimentazione e contenitore sono compresi nel Kit SOLO se espressamente menzionati sul listino sottostante. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9225	2-3	Indicatore di picco a led "stereo"	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo"	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	20.000
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	9.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10W con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	12.000
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM:compander espander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK	120.000	39.000
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81155	33	Luci psicadeliche a 3 canali	40.000	9.900
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli HI-FI "stereo" con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82011	34	Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82014	40	Pre-ampli per chitarra:ARTIST	132.000	36.000
82015	34	Vu-metere a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
92093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82105	44	Scheda CPU con Z80-A	135.000	25.500
82128	43	Variatore di luminosià per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD	59.000	9.000
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0-35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω:CRESCENDO	124.000	15.000
82190	49	VAM:modulatore video audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli per registratore (HI-FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6166	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO:Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	53	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO:alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO:indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCDad alta affidabiluità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83071-1-2-3	55	Visualizzatore di spettro a 10 bande	120.000	33.000
83087	56	PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	---	28.000
83108-1-2	58	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000
83552	62-63	Ampli-microfono con TONI e VOLUME	22.000	7.400
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz	24.000	8.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (µA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro da 1pF a 20.000µF	119.000	22.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale:BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA	54.000	9.900
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY VIDEO	85.000	20.500
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84042	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4 Ω : MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84089	69	Pre-ampli dinamico per p.u.	22.000	6.000
84107	71	Interuttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni(con trasf.)	96.000	19.000
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
85402-EH	2	Scheda vocale per 5HC	84.000	7.500
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500
EH41	---	Convertitore 12 Vcc/220Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
EH42	---	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	6.000
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
FE231	23	20W in clasee A	114.000	18.000
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE244	24	Termometro con TSP 102	13.000	6.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio(scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE331	33	Scheda EPROM per C64	---	38.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	99.000	13.000
FE345	34	Miscelatore di colori (con trasformatore)	75.000	19.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	48.000	9.000
FE371	37/38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
FE373	37/38	Finale audio da 35W a transistor (con profilo a L)	27.000	10.000
FE391	39	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
FE411A-B	41	Serratura a codice con trasduttore	98.000	19.000
FE413	41	Led Scope	157.000	19.000
FE421-1-2-3	42	Monitor cardio-respiratorio	89.000	32.000
FE431	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
FE432-A-B	43	BROMOGRAFO per C.S. (elettronica)	49.000	12.000
FE434	43	Numeri RANDOM giganti	81.000	33.000
FE435	43	Suoneria telefonica "REMOTE"	18.000	9.000
FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	65.000	6.000
FE442	44	Soppressore di disturbi	49.000	12.000
FE451	45	User Port per Amstrad	31.000	10.000
FE452/1/2	45	Stereo meter	147.000	22.000
FE461	46	Computer interrupt	15.000	11.000
FE462	46	Scheda voce per C64	66.000	9.000
FE463	46	Transistortester digitale	53.000	11.000
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	44.000	10.000

ATTUALITÁ

I "TVC" DEGLI ANNI '90 A LCD SONO GIÁ UNA REALTÁ

Questo articolo, oltre a descrivere il funzionamento dei cristalli liquidi, prende in esame quanto di meglio esista oggi sul mercato mondiale dei televisori LCD a colori e in bianco/nero. Le maggiori case costruttrici presenti oggi sul mercato sono la Casio, la Panasonic, la Sony, la Roadstar.

I visualizzatori a cristalli liquidi affidabili e durevoli, sono oggi componenti familiari di orologi e calcolatori tascabili. Ma il lavoro dei gruppi di ricerca universitari, governativi ed industriali, che li hanno resi disponibili così a buon mercato, non è affatto al termine, in quanto la crescente complessità dei dispositivi si traduce in specifiche più rigorose per i materiali. I cristalli liquidi prodotti in un tipo nuovo promettono di essere la chiave per ulteriori importanti innovazioni, come i nuovi TVC a LCD.

Il successo di questi dispositivi dipende interamente dalla qualità del sottile strato fluido del materiale a cristalli liquidi usato per rappresentare i segni sul display che si può osservare nella fotografia. Il progresso nella costruzione di display avanzati è rimasto a lungo fermo semplicemente perché non erano disponibili materiali con caratteristiche stabili. Ma le cose sono improvvisamente cambiate con la scoperta della classe dei cristalli liquidi a base di ciano-definile.

I CRISTALLI LIQUIDI

I cristalli liquidi sono stati scoperti da botanico austriaco Reinitzer nel 1988. Egli osservò che il composto organico benzoato di colesterile fondeva nettamente al 145 °C, ma non formava un liquido limpido. Si otteneva infatti un fluido di aspetto nebuloso che si chiarificava solo dopo riscaldamento a 179 °C. La fase intermedia fu riconosciuta come eventuale cristallo liquido. Presto furono trovati altri composti organici che presentavano un comportamento analogo, ed un aspetto comune di tutti questi composti erano le loro molecole di forma lunga e stretta. Inoltre tutti contenevano anelli benzoici e doppi legami che davano loro rigidità (vedi Figura 1). Il display di un orologio o di un calcolatore è semplicemente un sottile sandwitch nel quale il cristallo liquido nematico è sistemato tra due lastrine di vetro rivestite nella loro superficie interna da una pellicola conduttiva trasparente formata da un materiale come In_2O_3 oppure S_nO_2. Trattenendo le superfici degli elettrodi in modo adatto, le molecole dei cristalli liquidi sono costrette a giacere parallele a queste, ma le loro direzioni sono sistemate in modo da ruotare per un angolo di 90° nello spessore del film. Le molecole contenute nel film, il quale è spesso da 6 a 12 µm, assumono una disposizione a quarto d'elica. Se la luce che entra nel sandwich è polarizzata in un piano parallelo all'asse maggiore delle molecole che si trovano alla superficie del film, essa è in seguito guidata per un quarto di giro nel suo passaggio attraverso il film, ed emerge attraverso un secondo polarizzatore disposto ad angolo retto rispetto a quello di entrata. Se diseccitata, la cella è trasparente e può essere usata per produrre chiare riflessioni qualora sul fondo si disponga uno specchio. Ma quando al film si applica una piccola tensione di circa 2,5 V in una cella da 12 µm, le molecole ruotano rapidamente per allinearsi a formare un angolo retto con gli elettrodi. La luce non è più guidata nel suo passaggio attraverso la cella che appare quindi nera. E' ovvio che, qualora si attivi elettricamente solo una parte della cella (per esempio uno degli elettrodi di una sagoma a sette segmenti), abbiamo il modo di presentare delle informazioni in nero su un fondo chiaro senza dover generare energia luminosa entro il dispositivo. Togliendo il campo elettrico le molecole rapidamente si ridispongono secondo il quarto d'elica. Questa è la base del display nei quali sono stati usati con successo i cristalli liquidi al ciano-difenile. Il solo movimento è quello delle molecole per cui il tempo di risposta è molto veloce e, con un assorbimento di potenza dell'ordine dei µw, si ha una lunga durata delle batterie.

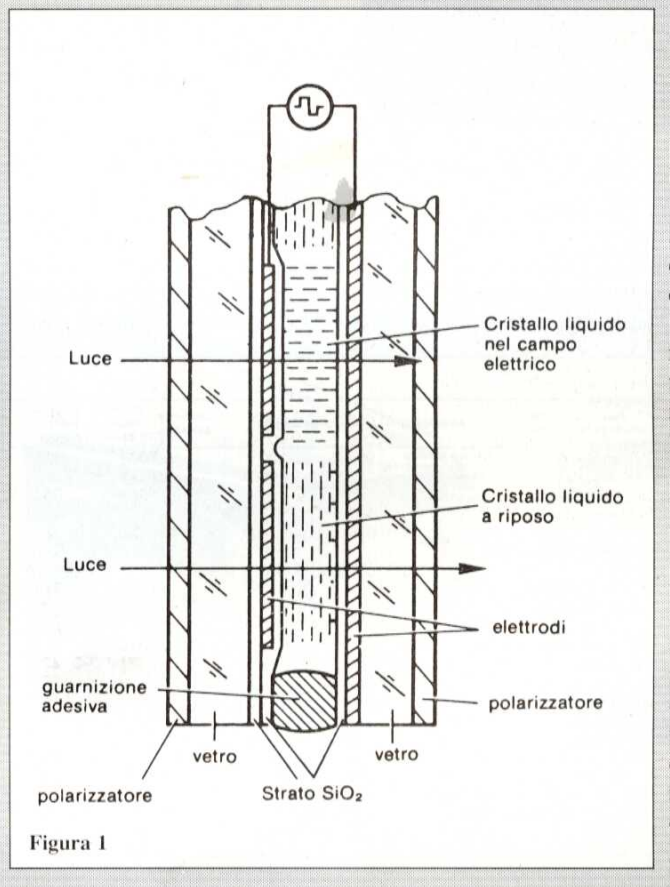


Figura 1

ATTUALITÁ

ANCHE IL COLORE RUOTA

Il segreto che sta dietro i moderni LCD a colori è molto semplice: le molecole, che sono quelle di uno speciale colorante aggiunto allo strato di cristallo liquido, ruotano insieme a questo. Poiché l'allineamento delle molecole del colorante non è influenzato dal campo elettrico, le molecole di cristallo liquido funzionano da "motore". Questo principio è noto come "guest-host" (ospite-ospitante): gli "ospiti" sono le molecole del colorante, che sono costrette a ruotare dalle molecole "ospitanti" del cristallo liquido. La rotazione delle molecole del colore ha un effetto ottico speciale, che rende i nuovi display eccezionalmente brillanti e colorati. Quando le molecole del colorante sono allineate in modo da essere parallele alla superficie del display, assorbono la luce che entra. Il display mantiene in questo caso il colore del colorante. Collegando una tensione alternata agli elettrodi dei segmenti, le molecole del colorante si allineano insieme a quelle del cristallo liquido in modo da formare un angolo retto con la superficie del display. In questa posizione esse si trovano nell'impossibilità di assorbire luce e perciò questa passa inalterata attraverso l'LCD. Poiché in questo caso i segmenti eccitati sono trasparenti, essi appariranno del colore del fondo, bianchi.

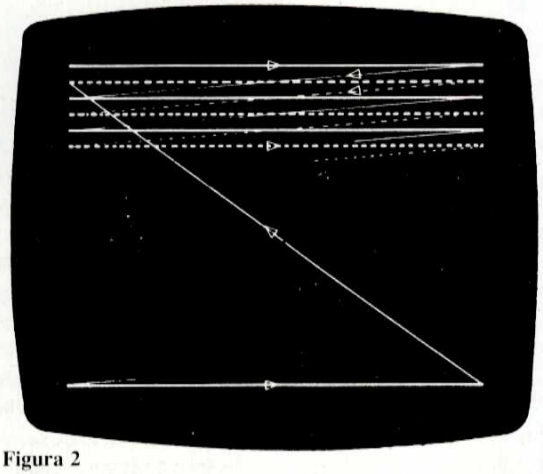


Figura 2

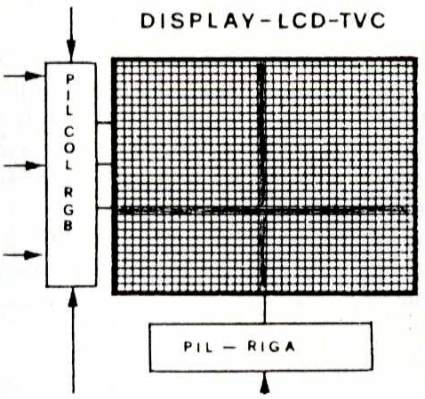


Figura 3

NON OCCORRONO FILTRI

Finora non si è parlato di filtri di polarizzazione per questi nuovi display, per una buona ragione: essi non sono necessari. Ciò perché i display mantengono lo stesso contrasto trasparenza/opacità anche in luce normale e non polarizzata.

L'abbandono dei filtri ha anche altri vantaggi molto interessanti. I polarizzatori tendono ad assorbire luce, possono essere scalfiti e perdere efficacia a causa dell'umidità e delle variazioni di temperatura. Gli LCD a colori possono essere inoltre osservati sotto un angolo qualsiasi, anche indossando occhiali da sole polaroid.

Privi dei polarizzatori, gli LCD sono più brillanti, più resistenti alle scalfiture e meno sensibili all'umidità.

La colorazione brillante offre ai fabbricanti nuove attraenti possibilità.

IL COLORE NELLA TECNOLOGIA

Capovolgendo letteralmente il principio della "rotazione nematica" e le molecole coloranti, il display finisce per essere trasparente allo stato normale, virando al colore quando è eccitato. Questo fatto permette di montare uno sopra l'altro parecchi display diversi, in una configurazione a molti strati. Ne risulta un display che può servire contemporaneamente a molte funzioni. In un registratore a cassette il display potrà per esempio servire da VUmetro, da orologio e da contatore del nastro, semplicemente commutandolo da una funzione all'altra.

Display di questo tipo possono essere applicati su strumenti di misura per indicare valori analogici (in forma di grafico a barrette) e digitali.

Per quanto riguarda la produzione degli LCD a colori i giapponesi sono molto più avanti rispetto al resto del mondo. Questi display sono già prodotti da un certo numero di ditte giapponesi mentre, per quanto ci consta, essi vengono prodotti da un solo fabbricante europeo. Gli LCD a colori hanno anche qualche svantaggio. Il contrasto luce/buio non è così buono come con i normali LCD, per quanto la loro leggibilità e brillantezza compensi ampia-

TV-Modell	Empfangsbereiche	Bild-schirmgröße	Laut-sprecher	Anschlüsse	Stromversorgung	Leistungs-aufnahme	Batterie-lebens-dauer	Mitgelie-fertes Zubehör	Abmessungen (B × H × T) und Gewicht
TV-1500	VHF: Kanal 2—12 (Modell F) UHF: Kanal 21—68 (Modell D) Kanal 21—69 (Modell F)	7 cm (38,8(H) × 56,1(B)mm)	28mm × 1	Externe Antennenbuchse (3,5mm Klinke) Ohrhörerbuchse (3,5mm Klinke) Buchse für externe Stromversorgung (DC IN 6V) Audio-/Videoeingang (3,5mm Klinke)	Vier Möglichkeiten: 4 Batterien Typ AA Haushaltsspannung—Netzadapter Autobatterie—Autobatterieadapter Aufladbarer Akku	Ca. 3,3W	Ca. 2 Std. (AM-3)	Ohrhörer Weichtasche Testbatterien	149,5 × 86,5 × 36,3mm 375g (mit Batterien)
TV-400	VHF: Kanal 2—12 (Modell C) UHF: Kanal 21—68 (Modell D) Kanal 21—69 (Modell C)	5 cm (28(H) × 53(B)mm)	28mm × 1	Externe Antennenbuchse (3,5mm Klinke) Ohrhörerbuchse (3,5mm Klinke) Buchse für externe Stromversorgung (DC IN 6V)	Vier Möglichkeiten: 4 Batterien Typ AA Haushaltsspannung—Netzadapter Autobatterie—Autobatterieadapter Aufladbarer Akku	Ca. 3W	Ca. 3 Std. (AM-3)	Ohrhörer Weichtasche Testbatterien	77 × 129 × 31mm 320g (mit Batterien)
TV-6100	VHF: Kanal 2—12 (Modell C und F) UHF: Kanal 21—69 (Modell C und F)	7 cm (38,8(H) × 56,1(B)mm)	36mm × 1	Externe Antennenbuchse (3,5mm Klinke) Ohrhörerbuchse (3,5mm Klinke) Buchse für externe Stromversorgung (DC IN 6V) Audio-/Videoeingang (3,5mm Klinke)	Zwei Möglichkeiten: Haushaltsspannung—Netzadapter Autobatterie—Autobatterieadapter	Ca. 4,5W	—	Ohrhörer Netzadapter Antennenkabel	111,5 × 90,3 × 124,2mm 430g
TV-200	VHF: Kanal 2—12 (Modell C) UHF: Kanal 21—68 (Modell D) Kanal 21—69 (Modell C)	5 cm (28(H) × 53(B)mm)	nur Ohrhörer	Ohrhörerbuchse (3,5mm Klinke) Buchse für externe Stromversorgung (DC IN 6V)	Drei Möglichkeiten: 2 Batterien Typ AA Haushaltsspannung—Netzadapter Autobatterie—Autobatterieadapter	Ca. 0,5W	Ca. 7 Std. (AM-3)	Ohrhörer Testbatterien	108,5 × 22,5 × 63mm 198g (mit Batterien)

Tabella 1

Foto 1 Foto 2

mente questo inconveniente. Inoltre, alcuni tipi di LCD del tipo "guest-host" richiedono una tensione di almeno 5 V per funzionare, un valore davvero notevole.
Un altro ostacolo è che la velocità di commutazione dei display a colori è inferiore a quella dei tipi in bianco e nero e per questo motivo essi finora non possono essere multiplexati. La durata utile ed il campo delle temperature ammesse sono pressapoco quelle degli LCD "normali", ma le temperature inferiori a -10°C sono ancora causa di problemi.
Una volta prodotti in grande serie, gli LCD a colori costeranno poco più dei tipi in bianco e nero. La difficoltà sta nel fatto che oggi si possono avere in Europa solo pochissimi campioni ed è difficile prevedere quanto tempo ci vorrà perché questa situazione migliori. Mentre i produttori europei stanno ancora in attesa del loro momento, la nuova tecnologia è stata accolta con entusiasmo negli U.S.A., ed in Giappone. La prossima generazione di hi-fi prodotta nella terra del "Sol Levante" sarà, con tutta probabilità, equipaggiata con una profusione di coloratissimi display "guest-host".
La tabella 1 fornisce le principali caratteristiche dei televisori a cristalli liquidi della Casio dei modelli TV-1500 (foto 1), TV-400 (vedi foto 2), TV-6100 (vedi foto 3) e TV-200 (vedi foto 4). Mentre le foto 5 e 6 mostrano l'unico modello (GV8) della Sony presente oggi sul mercato e si differenzia dai modelli della Casio perché incorpora anche un videoregistratore e possiede una maggiore risoluzione dell'immagine: ben 92160 pixels contro i 57600 della Casio.

L'IMMAGINE IN UN TELEVISORE

Per poter capire come funziona il sistema sarà bene rendersi conto di come si forma sullo schermo una normale immagine TV.
L'immagine sullo schermo TV è formata da un raggio di elettroni che esplora uno schermo ricoperto da un composto fluorescente, come si può vedere in Figura 2. La scansione procede dall'alto verso il basso dello schermo, con andamento a zig-zag, ed ogni percorso orizzontale da sinistra verso destra si chiama "riga".
La durata della scansione di ciascuna riga è di 64 µs, e quindi la frequenza di riga è di 15,625 kHz, una cifra importante da non dimenticare, come potremo vedere più tardi.
Ciascuna immagine completa o "quadro" è formata da 625 righe, e quindi la frequenza di quadro è di 25 Hz. Questa bassa frequenza potrebbe però dare origine ad uno sfarfallamento ben percettibile dell'immagine; per minimizzare questo effetto ciascun quadro non viene formato con una singola scansione di 625 righe, ma con due "semiquadri" da 312 1/2 righe ciascuno. Questi due semiquadri sono completamente "interlacciati", ossia le righe del semiquadro pari stanno tra quelle del semiquadro dispari, ed insieme formano un'immagine completa di 625 righe. La frequenza verticale è quindi doppia di quella di quadro, ossia 50 Hz, un altro importante numero da non scordare.
Le gradazioni tonali dell'immagine sono prodotte, evidentemente, variando la corrente del pannello di elettroni e quindi la luminosità dei "fosfori" che rivestono lo schermo. La massima corrente del raggio elettronico produce la massima luminosità dello schermo (aree bianche). Di contro una corrente zero produce le zone nere.
Per poter capire come funziona il cinescopio, è opportuno immaginare il televisore ribaltato su di un fianco, in modo che la scansione di riga non avvenga da sinistra a destra, ma dal basso verso l'alto. In pratica non sempre sarà possibile eseguire effettivamente questo ribaltamento, a causa della forma del mobile, per ragioni di ventilazione eccetera.
Questa rappresentazione si ottiene campionando l'ampiezza istantanea del segnale ogni 64 µs, ossia ad ogni scansione di riga. Cia-

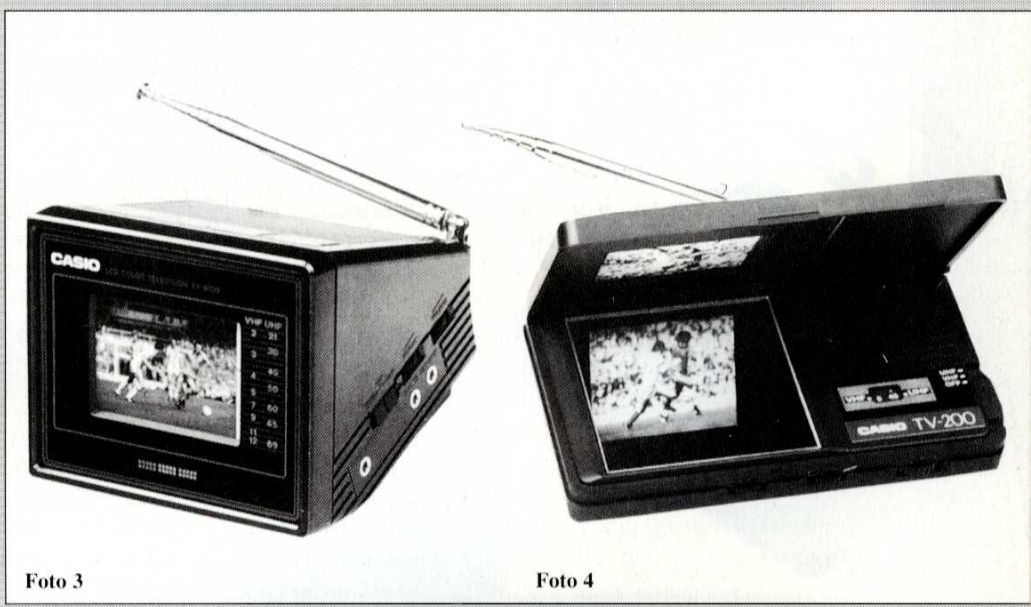


Foto 3 Foto 4

scun campione è rappresentato sullo schermo da un punto bianco la cui posizione lungo ciascuna riga è proporzionale all'ampiezza istantanea del segnale. In questo modo la visualizzazione è formata da un certo numero di punti chiari, mentre il resto dello scher-

Foto 5

Foto 6

mo rimane scuro. Questo sistema di visualizzazione è abbastanza semplice: essa consiste in un singolo impulso di livello bianco che appare sovrapposto ad un segnale totalmente nero, senza naturalmente contare gli impulsi di sincronismo e di riga, che vanno al di sotto del livello nero. La posizione dell'impulso di livello bianco lungo la scansione della riga, ossia il tempo che passa dall'impulso di sincronismo di riga fino all'apparizione dell'impulso a livello bianco medesimo deve essere proporzionale all'ampiezza istantanea campionata del segnale d'ingresso.
Per ottenere questo risultato occorre un convertitore tensione/tempo.

L'IMMAGINE IN UN TELEVISORE A CRISTALLI LIQUIDI

In uno schermo LCD, i pixel, sono attivati in sequenza ad una velocità sufficiente a far apparire l'immagine completa grazie alla persistenza sulla retina.
In un cinescopio, i diversi punti sono eccitati uno dopo l'altro, mentre in questo progetto di pannello piatto, i pixel vengono eccitati una fila alla volta come mostra la Figura 3.
Nel pannello piatto cromatico, i pixel sono disposti sulle intersezioni di tre griglie formate da 130 righe e 160 colonne: una griglia per il colore verde, una per il rosso e una per il blu. Il circuito di pilotaggio delle righe, un registro a scorrimento con uscita in parallelo comanda una serie di transistori i quali attivano in sequenza le righe. Per attivare una riga, sono necessari solo pochi volt, mentre le righe bloccate, vengono mantenute ad una tensione fissa, per fornire una brillantezza uniforme. Il contenuto di informazione di una riga, è inserito in modo seriale nel circuito di pilotaggio. Circuiti latch, collegati in parallelo su ciascuna colonna, controllano gli stadi pilota che recano gli indirizzi per l'illuminazione e per lo spegnimento. In pratica l'indirizzamento delle colonne è suddiviso in due metà il cui carico viene effettuato mediante registri a scorrimento separati: in questo modo la frequenza di clock è la metà di quella altrimenti necessaria in assenza di questa suddivisione.
Il periodo di tempo nel quale la tensione positiva è applicata al pixel prescelto sullo schermo, determina il flusso totale di elettroni attraverso ad esso.
L'ottenimento di diverse gradazioni di luminosità, diventa perciò una vera questione di modulazione della durata dell'impulso di indirizzamento delle colonne.
In pratica, la relazione tra corrente (brillantezza) e tensione, non è proprio identica nei diversi pixel. Questa differenza, anche se piccola, provoca modulazioni della tensione di controllo, che hanno come risultato, correnti diverse nei pixel ad una determinata tensione fissa di controllo. Questa diversità, potrebbe provocare, illuminazione non uniforme nelle diverse zone dell'immagine. A ciò si rimedia rendendo minima la differenza tra le diverse curve e poiché i livelli di corrente sono pressoché identici, l'immagine risultante ha una brillantezza quasi uniforme, sull'intera area, ed un colore cromatico ad alta risoluzione.

TV LC ROADSTAR CTV-902, TV-800, TV-600.

Diamo a titolo di esempio, le caratteristiche dei TV a cristalli liquidi prodotti dalla Roadstar.

CTV-902 (foto 7)
Televisore a colori LCD super piatto con schermo 2,5" (64 mm)
Prestazioni:
- Schermo a visione diretta di alta qualità - Schermo 2,5" (64 mm) - Spessore 26 mm - Supporto posteriore pieghevole - Altoparlante incorporato - Antenna telescopica in-

Foto 7

corporata - Retro-illuminazione incorporata - Controllo luminosità - Controllo tinta - Controllo volume - Sintonizzatore manuale - Selettore bande VHF/UHF - Interruttore acceso/spento - Ingresso alimentazione esterna - Presa auricolare.
Caratteristiche:
- Definizione d'immagine 57600 pixel (120x480) - Consumo 2,4 W - Ricezione VHF: 2-12; UHF: 21-69 - Sintonizzatore: indicatore lineare manuale - Altoparlante: 28

mm - 2 possibilità di alimentazione: 4 batterie UM-3 - Presa esterna DC 6V - Dimensioni: 145x85x26 mm - Peso 300 g (incluse batterie)

Foto 8

TV - 800 (foto 8)

Televisione bianco/nero LCD ultrapiatto con schermo 3,5" (89 mm)
Prestazioni:
- Schermo a visione diretta di alta qualità - Schermo 3,5" (89mm) - Spessore 31mm - Altoparlante incorporato - Antenna telescopica incorporata - Controllo luminosità - Controllo volume - Sintonizzazione manuale - Selettore bande VHF/UHF - Interruttore acceso/spento - Auricolare in dotazione
Caratteristiche:
- Definizione d'immagine: 20800 pixel - 2 possibilità di alimentazione: 4 batterie UM-4-presa esterna DC 6V - Durata batterie: 12 ore - Dimensioni: 120x21x70 mm - Peso: 200 g

TV - 600 (foto 9)

Televisore bianco/nero LCD tascabile con

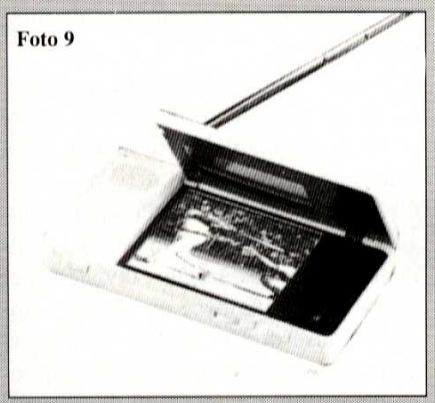


Foto 9

schero 2,5" (64 mm)
Prestazioni:
- Schermo ad alta visibilità - Schermo 2,5" (64 mm) - Spessore 21 mm - Altoparlante incorporato - Antenna telescopica incorporata - Terminale per retroilluminazione - Controllo luminosità - Controllo volume - Sintonia manuale - Selettore bande VHF/UHF - Interruttore acceso/spento - Spegnimento automatico a pannello chiuso - Auricolare in dotazione.
Caratteristiche:
- Definizione d'immagine 20800 pixel - Due possibilità di alimentazione: quattro batterie UM4 presa esterna o DC 6V - Durata batterie: 12 ore - Dimensioni: 120x21x70 mm - Peso: 200 g.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TVC PANASONIC

La Panasonic è presente sul mercato con un solo modello di TVC denominato TC - L3, è l'unico sul mercato mondiale con un LCD attivo ad alta risoluzione d'immagine di oltre 102000 pixels vedi foto 11, 12, 13 mentre la foto 14 illustra gli accessori optional.

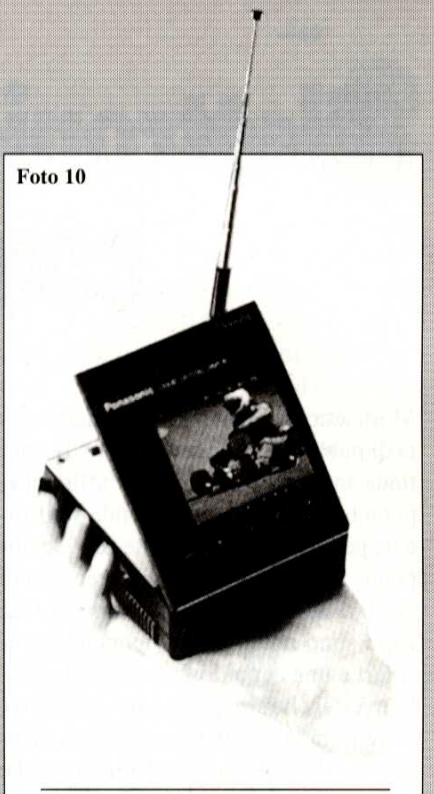
TC-L3 (foto 10)

Immagini eccezionali, portatile, quattro possibilità di alimentazione e inoltre con funzione monitor il video-cinematore d'azione: queste le caratteristiche essenziali del mini televisore a colori TC-L3 E della Panasonic, super compatto come il palmo della mano.

TC-L3 E

- Televisore a colori LCD (cristalli liquidi) con diagonale di schermo di 7,5 cm.
- Qualità eccezionale dell'immagine grazie alla matrice attiva con oltre 102000 punti di immagine e formazione cromatica triangolare (rosso, verde, blu).
- Schermo ripiegabile con illuminazione incorporata.
- Ricerca automatica con visore a barra.
- Tasti elettronici a sfioramento per ricerca e volume.
- Ingresso per antenna.
- Antenna telescopica incorporata.
- Ingresso audio-video per funzione monitor per videocamere o videoregistratori.
- Alimentazione quadrupla: con 6 batterie alcaline LR6, a rete, con accumulatore o con cavo per la batteria dell'auto.

Foto 10



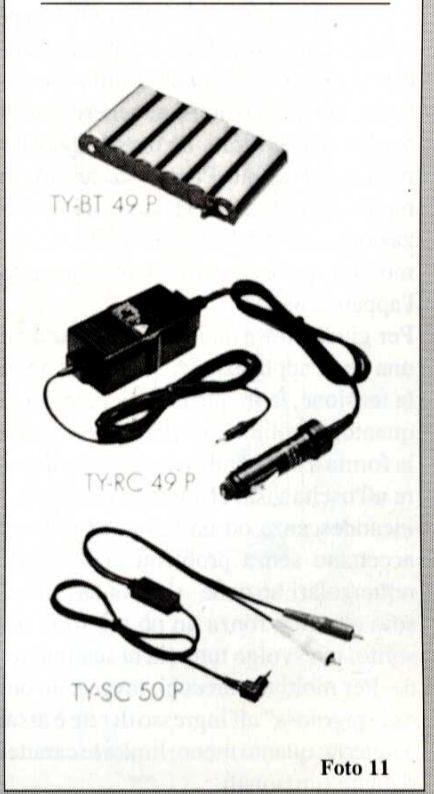


Foto 11

- Alimentatore di rete, aletta parasole, custodia, 6 batterie, auricolare e maniglia di trasporto compresi nel prezzo.
- Colore: nero.
Accessori (foto 11):
- Accumulatore ricaricabile (TY-BT 49 P).
- Cavo di raccordo auto (TY-RC 49 P).
- Cavo di raccordo audio/video (TY-SC 50 P).

CONVERTER DA 300 W

di G. Stefani

Molti lettori ci hanno scritto chiedendoci di pubblicare un convertitore da continua in alternata che fosse affidabile, potente e che rendesse un'onda sinusoidale per poterlo usare anche con il computer. Senza dubbio un apparecchio di tali caratteristiche è il top, ma per realizzarlo sono necessari componenti particolari e una certa dose di esperienza.
L'inverter che presentiamo è complesso, offre tutte le caratteristiche sopra elencate ma il particolare trasformatore, che è il componente essenziale, va fatto appositamente avvolgere da qualche addetto ai lavori o da qualche ditta specializzata, in quanto non è nè reperibile nei negozi specializzati, nè presso il nostro rivenditore di kit. Premesso questo, in modo che chi sia interessato alla realizzazione sappia ciò che lo aspetta, vediamo con quali criteri è stato concepito l'apparecchio.
Per giudicare se un inverter è adatto ad una certa applicazione, sono sufficienti la tensione, la frequenza e la potenza in quanto, di solito, non viene considerata la forma d'onda della tensione che appare all'uscita visto che una lampadina ad incandescenza od un semplice trapano accettano senza problemi anche onde rettangolari anziché sinusoidali. Il rasoio elettrico ronza un pò più forte del solito, ma svolge tuttavia la sua funzione. Per molti apparecchi, invece, un'onda "spigolosa" all'ingresso di rete è assai deleteria: quanto meno, limita le caratteristiche funzionali.
Queste considerazioni valgono però anche per le lampadine ad incandescenza e per i trapani, se provvisti di regolatori elettronici, cioè del tipo a triac od SCR. In tali dispositivi, alcuni componenti sono stati calcolati per funzionare con una tensione perfettamente sinusoidale, alla frequenza di 50 Hz. Inoltre in caso di onda rettangolare, la regolazione a parzializzazione di fase causa una continua oscillazione tra funzionamento a pieno carico ed a vuoto. Il trasformatore del convertitore viene così caricato da armoniche e picchi di tensione, tali da causare aumenti anche importanti della loro tensione nominale d'uscita, certamente non graditi alle apparecchiature elettroniche ad essi collegate. Collegando un dispositivo controllato da un microprocessore ad un convertitore ad onda rettangolare, si può constatare che il computer accetta esclusivamente segnali digitali a tutti gli ingressi od uscite, ma assolutamente non all'ingresso di rete! Gli inevitabili picchi di tensione dei segnali ad onda rettangolare, dovuti ai carichi induttivi e capacitivi del trasformatore di rete, del rettificatore e dei filtri di livellamento, si sovrappongono al livello delle linee di alimentazione e di massa e pervengono infine ad un qualche punto del percorso di segnale, dove vengono interpretati come bit.
Anche i videoregistratori ed altri apparecchi ad elevata integrazione utilizzati nell'elettronica di consumo preferiscono una sinusoide al loro ingresso di rete. A parte il fatto che in alcune di queste apparecchiature vengono usati microprocessori, anche l'elevata sensibilità di alcuni componenti analogici può provocare non solo inconvenienti ma addirittura guasti irreparabili. Chiunque sia costretto, per un motivo più che valido, ad alimentare apparecchi a tensione di rete con un generatore a bassa tensione, dovrà munirsi di un convertitore capace di fornire la buona vecchia tensione sinusoidale, cosa che la maggior parte degli invertitori non è in grado di garantire.
Sostituendo il caricabatterie con una batteria di celle solari od un generatore eolico, risulteranno possibili molte altre applicazioni, nelle quali però l'accumulatore in tampone è sempre indispensabile. Si può per esempio alimentare con energie alternative la seconda casa.
L'apparecchio originale è stato montato in un rack, ma è possibile anche una costruzione più compatta. C'è comunque un limite alla miniaturizzazione, costituito dal trasformatore, che è l'elemento principale di questo invertitore. Il nucleo del suddetto trasformatore contiene ben 8 kg di lamierini, ma mantiene efficacemente la tensione costante e sinusoidale.

Circuito elettrico

Come si può notare dallo schema elettrico di Figura 1, a parte il trasformatore, lo schema sembra quello di un normale invertitore ad onda rettangolare e tale è in realtà: fino ai transistori di potenza T3-T10, infatti le tensioni sono rettangolari, solo alla fine Tr2 agisce come filtro sinusoidale.
All'inizio troviamo l'amplificatore operazionale IC1, che forma un generatore ad onda rettangolare per il segnale di sincronismo.
C1, R5 e P1 determinano la sua frequenza di oscillazione, che è di 200 Hz: risulta pertanto necessaria una divisione per 4, che però garantisce un rapporto impulso/pausa di 1:1. Inoltre, alle uscite complementari del secondo flip flop sono disponibili i due segnali di sincronismo in controfase, a 50 Hz, necessari per i transistori di commutazione T1 e T2.
Fino a questo punto, il funzionamento è quello del consueto invertitore ad onda rettangolare. Tr1 è un normale trasformatore di rete da 2x10 V, che potrebbe benissimo completare il circuito e fornire all'uscita i 220 V con la solita e brutta forma d'onda, con una potenza di un paio di watt.
Per ottenere i 300 W desiderati, è necessario una specie di "buster", formato da

8 transistori di potenza BD250. Il loro pilotaggio, che avviene in maniera apparentemente complicata, tramite 4 avvolgimenti separati del trasformatore, ad un secondo esame offre alcuni vantaggi: in primo luogo, questo circuito garantisce che tutti i transistori possano entrare decisamente in saturazione e

stori di disaccoppiamento e forti dissipatori di potenza. In secondo luogo, la separazione galvanica, tramite Tr1, permette di utilizzare lo stadio finale di potenza secondo uno schema a collettore comune. Questo a sua volta permette di montare tutti i transistori su un unico dissipatore termico collegato a massa,

10 V, 300 VA): il dispositivo rimarrebbe un buon invertitore di potenza, ma non ancora sinusoidale. Soltanto lo speciale trasformatore Tr2 permette di ottenere all'uscita una forma d'onda con scarse distorsioni. Dallo schizzo di Figura 2, risulta evidente che questo trasformatore ha qualcosa di speciale. Col-

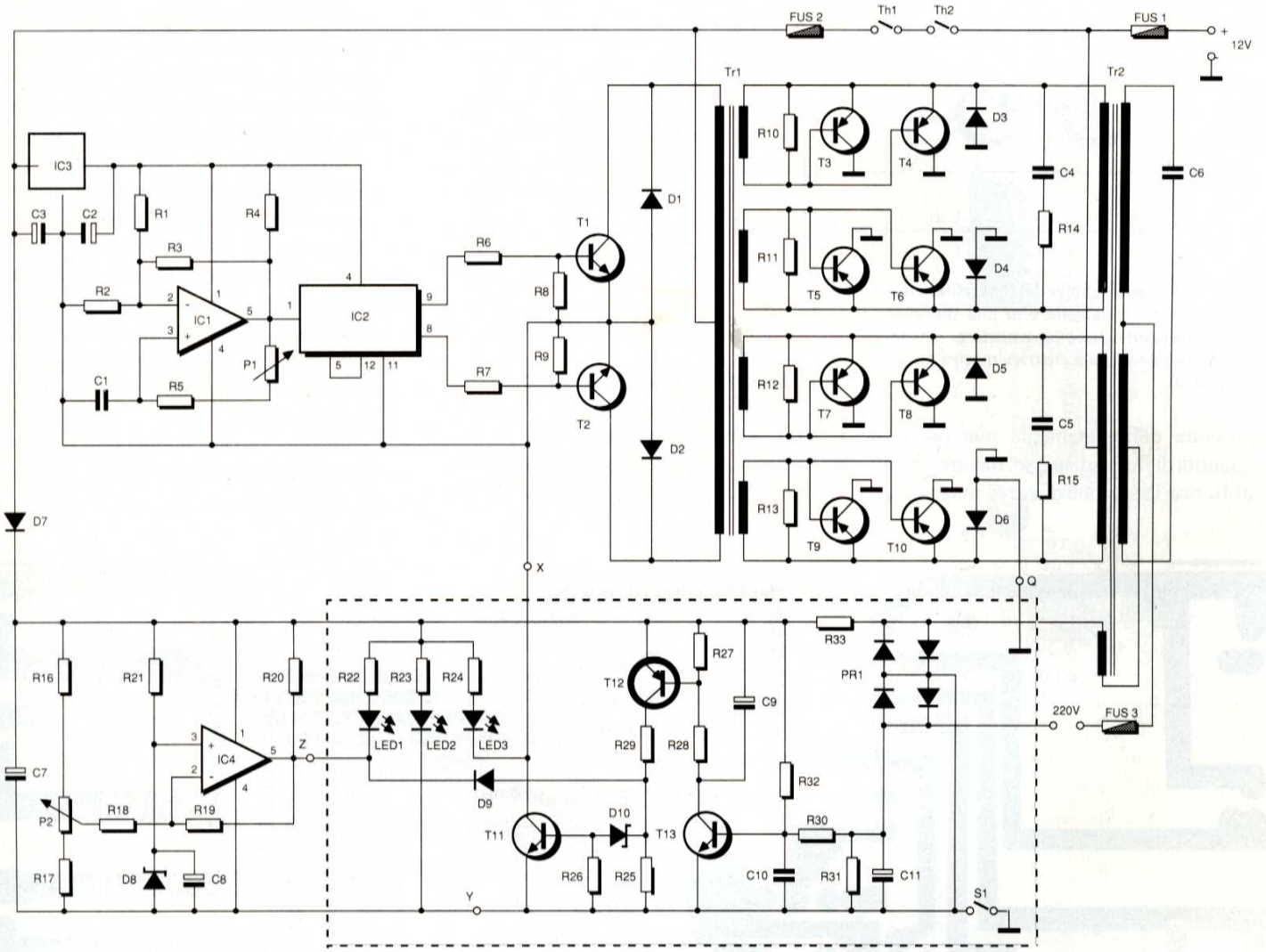


Figura 1. Sia il trasformatore d'uscita che i componenti all'interno dell'area tratteggiata non trovano posto sul circuito stampato. Questi ultimi potranno essere opportunamente montati su una piccola basetta preforata.

possano essere collegati a coppie in parallelo senza che siano necessari i resi-

senza necessità di isolamento. Su questo dissipatore termico sono montati anche i diodi D3-D6 che proteggono, unitamente al circuito RC in parallelo, i transistori finali contro i picchi di tensione induttiva generati dal trasformatore Tr2. Anche per Tr2 potrebbe essere utilizzato un normale trasformatore di rete (4 x

pisce immediatamente il taglio alquanto complicato dei lamierini: infatti, nei normali trasformatori, gli imperativi categorici sono di non saturare mai il nucleo, di causare il minimo flusso disperso e di concatenare la totalità del flusso magnetico al primario ed al secondario. In questo trasformatore invece, viene

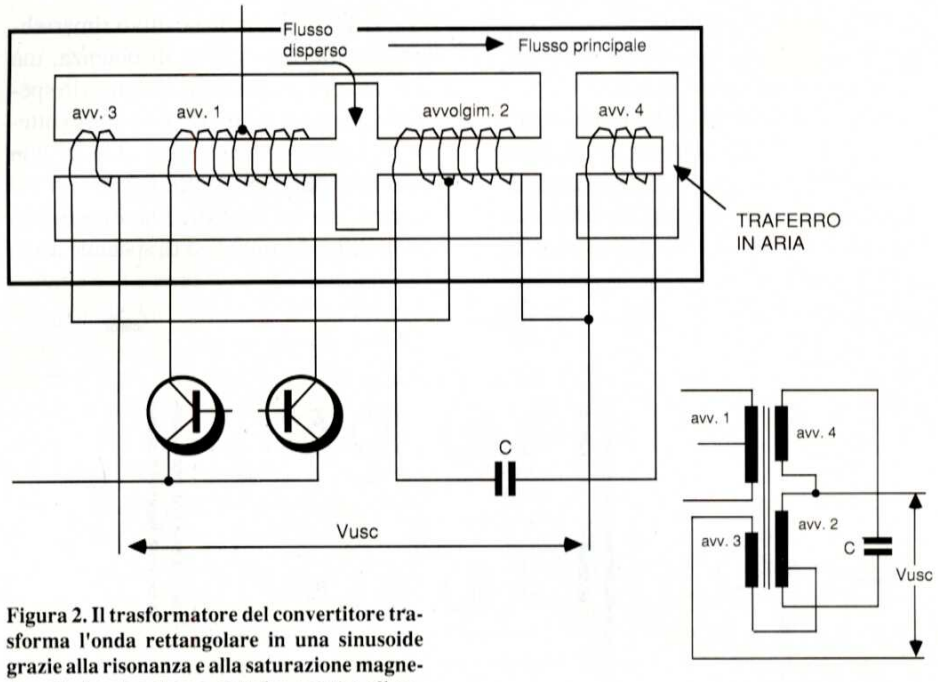
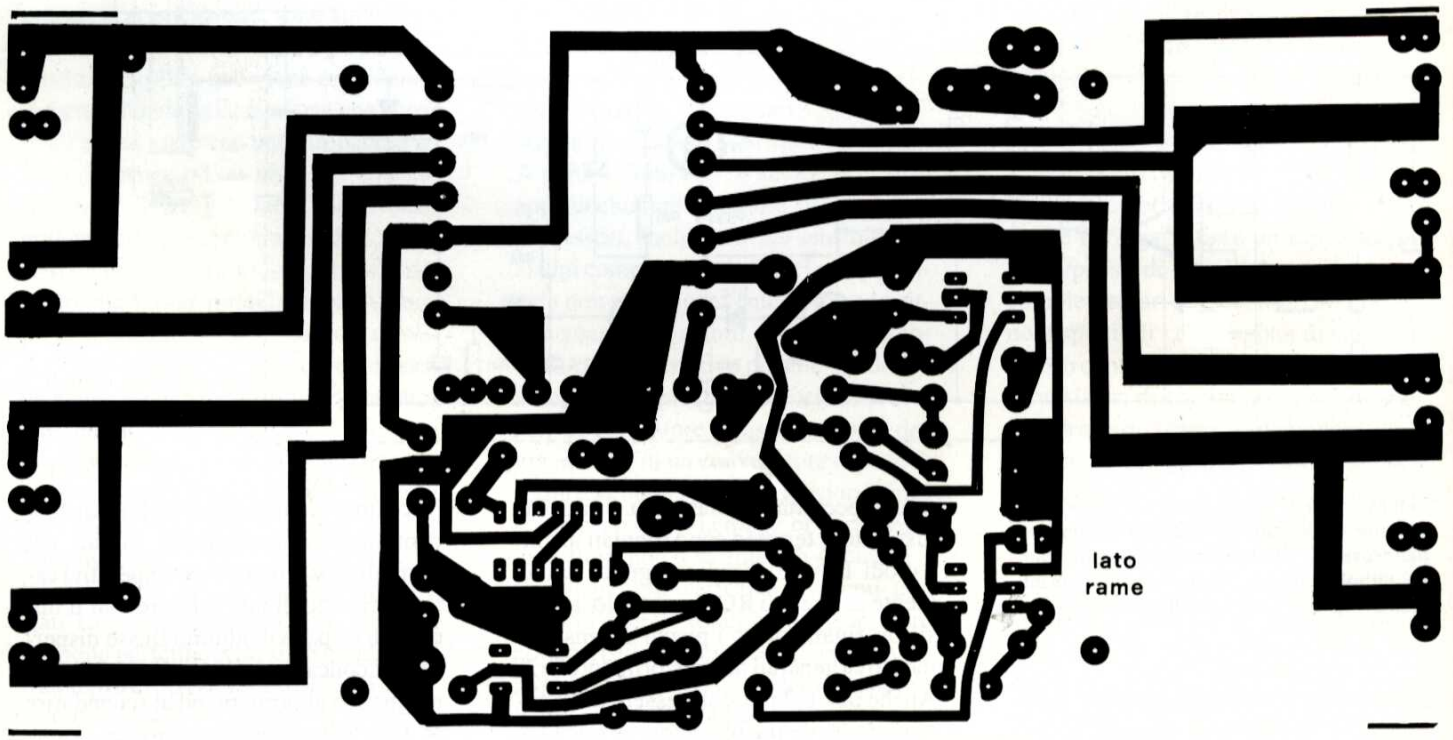


Figura 2. Il trasformatore del convertitore trasforma l'onda rettangolare in una sinusoide grazie alla risonanza e alla saturazione magnetica. Il piccolo schema elettrico mostra gli avvolgimenti.

prodotta deliberatamente una precisa quantità di flusso disperso, mentre viene utilizzata la sezione di curva magnetica piatta corrispondente alla saturazione. L'avvolgimento primario è avv1, pilotato in controfase dai transistori di commutazione. La corrente che attraversa avv1, a causa della geometria del nucleo, produce in esso un flusso magnetico principale e uno disperso. L'avvolgimento secondario avv2 è accoppiato a avv1 tramite il flusso principale e inoltre, insieme all'impedenza avv4 ed al condensatore C, forma un circuito oscillante in parallelo, accordato alla frequenza di 50 Hz. A causa dell'accoppiamento magnetico lasco al primario, questo circuito risonante può oscillare liberamente, pilotando così in saturazione la sezione interessata del nucleo, cioè in quella parte della curva di magnetizzazione che ad un aumento del flusso non fa corrispondere un proporzionale aumento della tensione: su questo fenomeno si basa l'effetto stabilizzatore del sistema.

L'avvolgimento di impedenza avv4 rende sinusoidale la tensione d'uscita: se mancasse, la tensione al circuito oscillante avrebbe una forma trapezoidale, qualunque sia la forma d'onda con la

Figura 3. Basetta stampata vista dal lato rame in scala unitaria.



quale viene alimentato il primario, fintanto che viene fornita sufficiente energia da elevare il flusso principale al valore di saturazione. L'impedenza avv4 ha, in un certo senso, l'effetto di arrotondare l'onda trapezoidale in una sinusoide, il cui contenuto di armoniche dipende dal numero di spire e dallo spessore del traferro. L'avvolgimento ausiliario avv3, disposto nella finestra primaria del nucleo, serve soltanto a compensare la differenza tra le tensioni d'uscita a vuoto ed a pieno carico e va adeguatamente calcolato. Da questa descrizione funzionale del circuito si può chiaramente dedurre che il trasformatore Tr2 costituisce l'elemento principale dell'intero dispositivo, in quanto unico responsabile della stabilizzazione e della conversione sinusoidale. Per questo motivo, è facile modificare anche un convertitore ad onda rettangolare già esistente, purchè in grado di erogare una potenza sufficiente. 60 W dovrebbero bastare a garantire un soddisfacente funzionamento a vuoto. A causa di questa potenza a vuoto piuttosto elevata, è molto utile un piccolo circuito ausiliario. T11-T13 e relativi componenti formano un sistema automatico di avviamento, che permette al circuito di funzionare soltanto quando viene applicato un carico. Questo provvedimento abbassa drasticamente il consumo a vuoto, da 5 A a 50 mA, permettendo di utilizzare nel migliore dei modi la capacità dell'accumulatore. Il sistema di avviamento rileva la resistenza interna dell'apparecchio collegato, che di regola è molto bassa. Nel circuito a 220 V, i due diodi in antiparallelo formano un rettificatore a ponte che causa, durante il funzionamento del di-

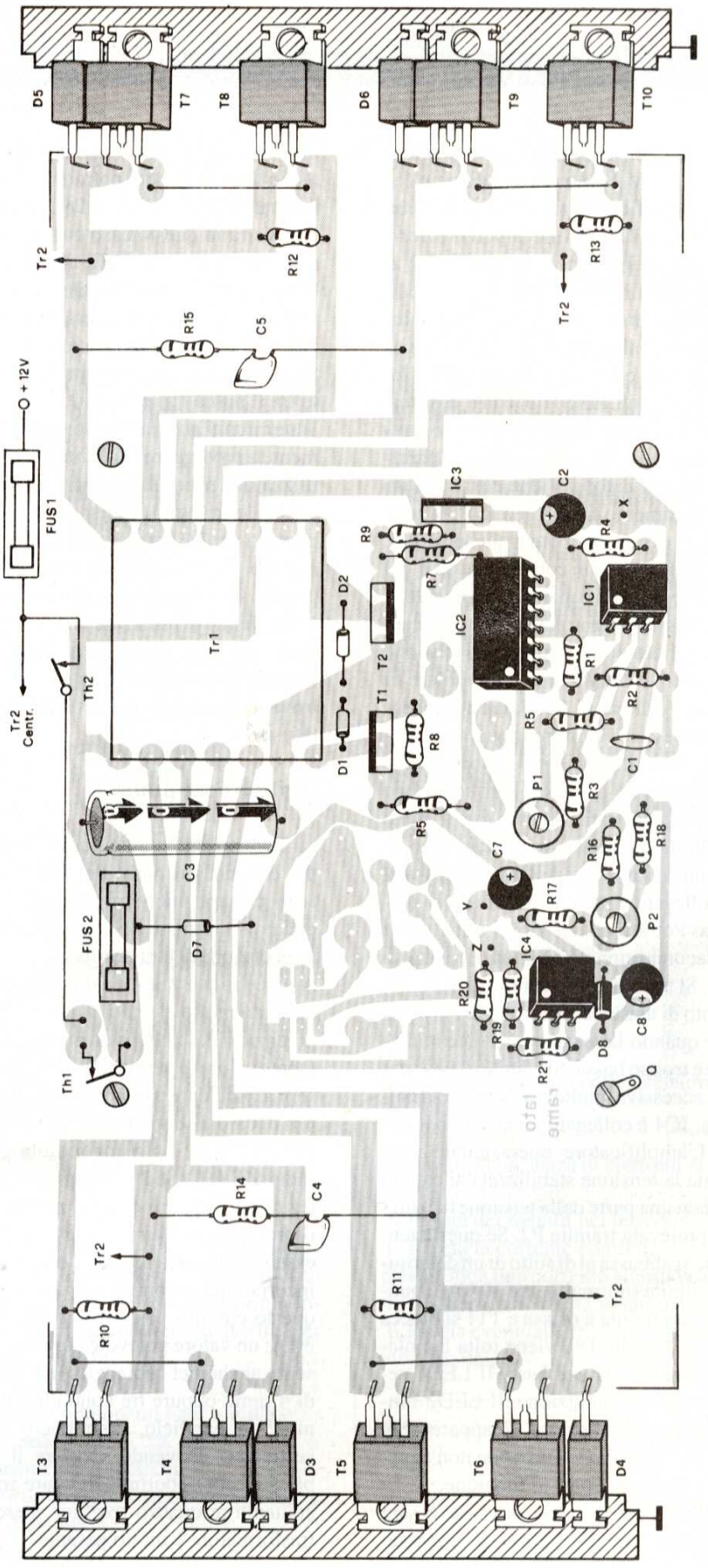


Figura 4. I transistori di potenza ed i diodi vengono montati su angolari fissati ai bordi della basetta e poi avvitati alla superficie piana di un dissipatore termico. La connessione di massa viene stabilita con un terminale ad occhiello ed un filo di grossa sezione. R14, R15, C4, C5, D1 e D2 verranno saldati sul lato delle piste di rame. Il termointerruttore Th2 verrà fissato sul lato frontale del dissipatore termico con un collante termoconduttore.

spositivo, una caduta di tensione di appena 1,5-2 V. Se non è collegato un carico, il rettificatore fa sì che tra R33 ed R30 non ci sia un collegamento elettrico. Di conseguenza, la base di T13 è al potenziale di massa, T12 e T13 sono bloccati, come T11, e perciò risulta interrotto il collegamento a massa del generatore ad onda rettangolare. Il collegamento di un carico qualsiasi costituisce un ponte per la c.c., attraverso l'avvolgimento del trasformatore, in parallelo al rettificatore. Viene così stabilito il collegamento tra R33 ed R30, la base di T13 riceve un potenziale positivo, T12 e T11 vanno in conduzione ed il generatore inizia a funzionare. Quando inizia l'assorbimento di corrente, ai capi del rettificatore si sviluppa una tensione alternata ad onda quasi rettangolare di circa 2 V, che viene livellata dall'elettrolitico C11, di valore relativamente elevato. Chi utilizzerà l'invertitore di tensione soltanto di rado e per scopi ben precisi, potrà naturalmente fare a meno di questo automatismo: in tale caso, il terminale superiore dell'impedenza verrà collegato direttamente alla presa d'uscita. Potrà rivelarsi molto utile anche un secondo circuito ausiliario, basato su IC4. Si tratta di un rivelatore di abbassamento di tensione, che esclude l'invertitore quando la tensione dell'accumulatore è troppo bassa. Si evita così una scarica eccessiva, molto dannosa per la batteria. IC4 è collegato come comparatore. L'amplificatore operazionale confronta la tensione stabilizzata ai capi di D8 con una parte della tensione di batteria, prelevata tramite P2. Se questa tensione si abbassa al di sotto di un determinato limite (normalmente 10 V), il punto "c" commuta a massa e T11 si blocca perchè, tramite D9, viene tolta la polarizzazione dalla sua base. Il LED1 segnala questa condizione. Il LED2 funziona come indicatore di apparecchio pronto ed il LED3 si accende non appena l'invertitore entra in funzione.

Qualora l'apparecchio dovesse essere provvisto dell'indicatore di abbassamento di tensione, ma non dell'automatismo di avviamento, potranno essere eliminati D10, R25, R29 e D9. La base di T11 verrà in questo caso collegata, tramite un resistore da 1 kΩ, all'uscita dell'amplificatore operazionale. Se non dovesse essere utilizzato nessuno dei due circuiti ausiliari, l'interruttore generale S1 potrà essere semplicemente collegato tra il punto "a" e massa.

I due circuiti ausiliari servono principalmente a proteggere l'accumulatore e l'utilizzatore, ma esistono anche altri particolari del circuito, che sono molto importanti per la sopravvivenza dell'apparecchio. Per cominciare, i tre fusibili: per F1, che deve essere tarato a 30 A, consigliamo di utilizzare una protezione automatica. Se questa fosse troppo costosa, presso i negozi di autoaccessori si trovano adatti fusibili, con i relativi portafusibili.

Realizzazione pratica

La Figura 3 mostra il circuito stampato del convertitore visto dal lato rame in scala unitaria, mentre in Figura 4 si troca la disposizione dei vari componenti ad eccezione del trasformatore di uscita. Anche se il circuito funziona ad un rendimento molto elevato, i componenti di potenza T3...T10 producono naturalmente calore di perdita. Nel caso tendessero a riscaldare troppo, sui due dissipatori di calore sono montati i relè termici Th1 e Th2, che intervengono alla temperatura di 70 °C. Se l'intervento delle protezioni dovesse ripetersi troppo spesso, il problema del surriscaldamento potrà essere risolto con un piccolo ventilatore incorporato. Abbiamo già detto che in questo circuito possono passare fino a 30 A: un valore notevole, da tenere presente anche nel cablaggio: una sezione di 4 mm2 oppure tre conduttori da 1,5 mm2 in parallelo, dovrebbero essere sufficienti. Dovendo spostare il complesso, sarà opportuno avvitare sotto il contenitore quattro rotelline, perchè il trasformatore è molto pesante.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

R1/3-31	resistori da 3,3 kΩ
R4-6-7	
16-18	
20-21-26	resistori da 1 kΩ
R5-8-9	
19-25	resistori da 6,8 kΩ
R10/13	resistori da 39 Ω
R14-15	resistori da 15 Ω 1/2 W 5%
R17	resistore da 33 kΩ
R22-23	
24-30	resistori da 4,7 kΩ
R27-28	resistori da 10 kΩ
R29	resistore da 470 Ω
R32	resistore da 220 kΩ
R33	resistore da 1,5 kΩ
P1	trimmer verticale da 10 kΩ
P2	trimmer verticale da 1 kΩ
C1	condensatore MKT da 330 nF
C2	condensatore da 22 µF 16 VI
C3	condensatore da 220 µF 25VI
C4-5	condensatori MKT da 1 µF
C6	condensatore MP da 20 µF
C7-8	condensatori da 100 µF 16 VI
C9	condensatore da 2,2 µF 16 VI
C10	condensatore MKT da 47 nF
C11	condensatore da 470 µF 16 VI
D1-2-7	diodi 1N4007
D3/6	diodi MR2501
D8	diodo zener da 7,5 V
D9	diodo 1N4148
D10	diodo zener da 5,1 V
LED1/3	LED da 5 mm in tre colori diversi
T1-2	transistori BD675
T3/10	transistori BD250
T11	transistore BD239
T12	transistore BC307
T13	transistore BC237
IC1-4	circuiti integrati 861
IC2	circuito integrato 7473
IC3	regolatore di tensione 12 V
PR1	rettificatore B80C5000
FUS1	fusibile od automatico da 30 A
FUS2	fusibile da 1,25 A
FUS3	fusibile da 2 A
S1	interruttore unipolare
Th1-2	interruttori termici per 70 °C
Tr1-2	trasformatori speciali (vedi testo)
2	dissipatori termici
2	zoccoli per c.i. a 6 piedini
1	zoccolo per c.i. a 14 piedini

Il master del Convertitorere è apparso sul foglio di acetato di Marzo

Conosci l'elettronica?

1. L'induttanza viene definita come:

A.La tensione applicata a una bobina che genera un campo magnetico.
B.La semionda positiva di una sinusoide.
C.Resistenza ad una variazione di corrente.
D.La corrente che circola nella bobina.

2.Durante un ciclo alternato, la corrente cambia direzione:

A.Una volta.
B.Due volte.
C.Quattro volte.
D.Sei volte.

3.Quali delle seguenti tensioni, se applicate ai punti B e C, polarizzerà Q1, di Figura 1, in modo che conduca?

A.B=-15V C=-15V
B.B=-10V C=+15V
C.B=+20V C=+20V
D.B=0V C=+10V

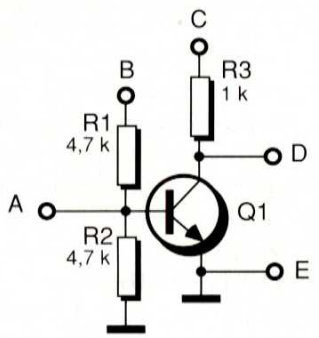


Figura 1

4.Sempre con riferimento alla Figura 1, se nei punti B e C è applicata la tensione di 24V, che tensioni ci saranno nei punti A e D?

A.A=0,6V D=0V
B.A=0,6V D=+24V
C.A=+12V D=0V
D.A=+12V D=+24V

5.Tutti i sistemi elettrici e elettronici sono stati studiati e costruiti per:

A.Manipolare le informazioni.
B.Compiere un lavoro.
C.Fare una delle due cose o entrambe.
D.Nulla di tutto questo.

6.Il funzionamento di un transistore è un esempio della funzione fondamentale di tutti i dispositivi semiconduttori, che è:

A.Di commutare e regolare il flusso di elettroni.
B.Troppo complessa da capire.
C.Di innalzare la tensione del circuito.
D.Di prelevare elettroni.
E.Come in C e D.

7.Incontrando una funzione circuitale che non vi è familiare (cioè un blocco costitutivo in un sistema), la prima informazione che dovrete acquisire per comprenderla è:

A.Quanti componenti ha il circuito.
B.Se esso fa uso di c.a. o c.c.
C.Quanto costa il circuito.
D.Se è un circuito di tipo commutatore o amplificatore.
E.Come in B e C.

8.Il modulatore di un trasmettitore radio modulato in ampiezza è un esempio di:

A.Decisione digitale.
B.Come i semiconduttori sostituiscono le valvole
C.Come l'amplificazione possa venir considerata un processo decisionale.
D.Come trasformare un trasmettitore in moltiplicatore.
E.Nulla di tutto questo.

9.Leggendo da destra a sinistra, le cifre digitali rappresentano 1, 2, 4, 8, 16, 32 ecc. Il numero 10 si scrive quindi in binario:

A.1010
B.0010
C.1110
D.1111
E.Nulla di tutto questo.

10. Un diodo usato come rivelatore, in un radioricevitore...

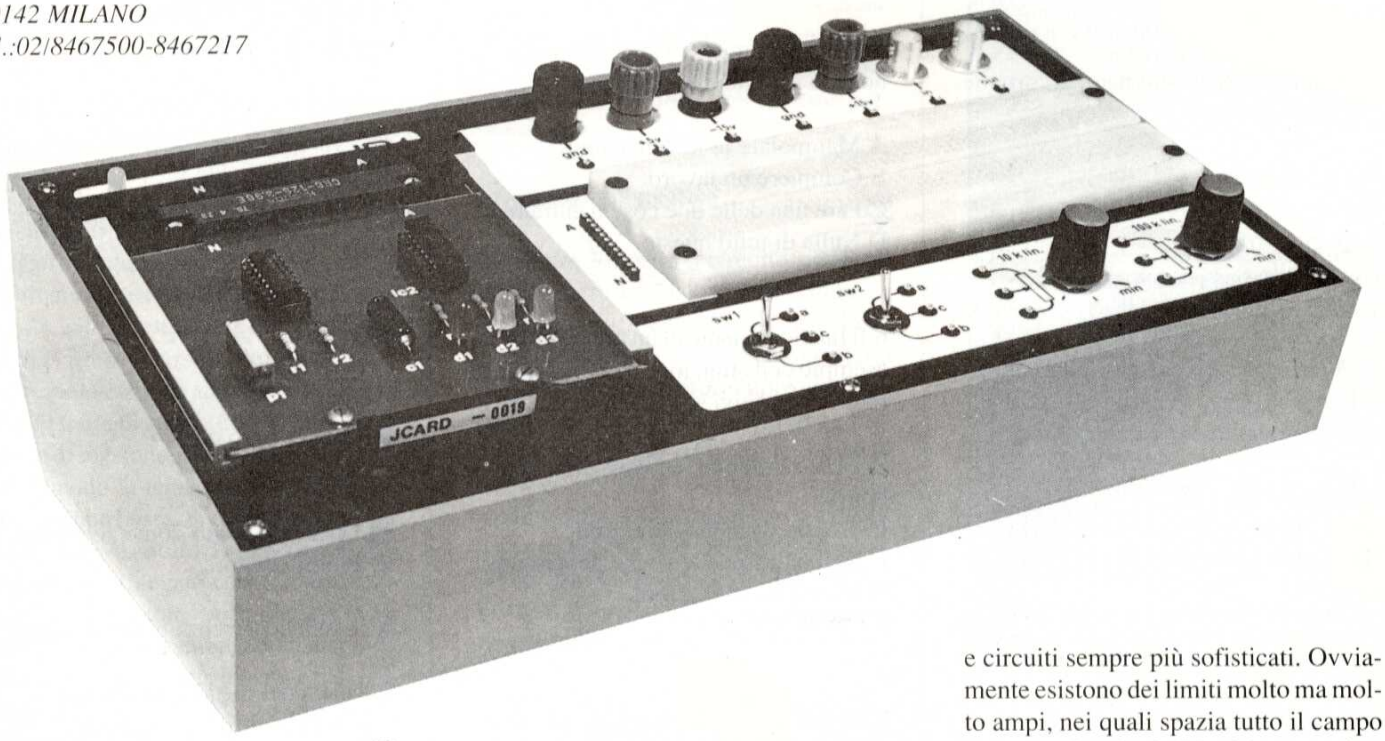
A.Rivela la presenza di elettroni nell'aria.
B.Rivela dei metalli nel terreno.
C.Rivela la corrente continua.
D.Rettifica una corrente alternata ad alta frequenza modulata in ampiezza.
E.Rivela eventuali errori di progettazione circuitale.

Le risposte a pag. 101

J-BOARD LA PIASTRA DIDATTICA

da Jackson S.A.T.A.

In seguito alle numerose richieste dei nostri lettori che volevano saperne di più circa la piastra per esperimenti presentata nell'inserto della nostra rivista, abbiamo contattato la Jackson S.A.T.A., che ne è produttrice e distributrice, ed ecco pronto il relativo l'articolo. Chiunque fosse interessato all'acquisto della J-Board, è pregato quindi di contattare la:
Jackson S.A.T.A. via Imperia, 2
20142 MILANO
tel.:02/8467500-8467217



La piastra J-Board rappresenta una vera novità nel settore dei supporti didattici per l'elettronica. I vari tipi di supporto didattico disponibili attualmente in commercio, o privilegiano l'uso di piastre breadboard, o utilizzano tecniche di montaggio dei componenti in modo wire- wrap. Con questi metodi di lavoro, si andava incontro a tutta una serie di problemi operativi e didattici. Tanto per citarne alcuni, l'impossibilità fisica di superare una certa complessità dello schema elettrico, l'intreccio di fili, i falsi contatti, l'inesperienza di chi è alle prime armi nel ricercare i piccoli guasti in grandi circuiti. Questa situazione limitava e limita tuttora, di fatto, l'uso di questi sistemi didattici ad esperienze semplici, utilizzando reti molto elementari e con un limitato numero di circuiti integrati.

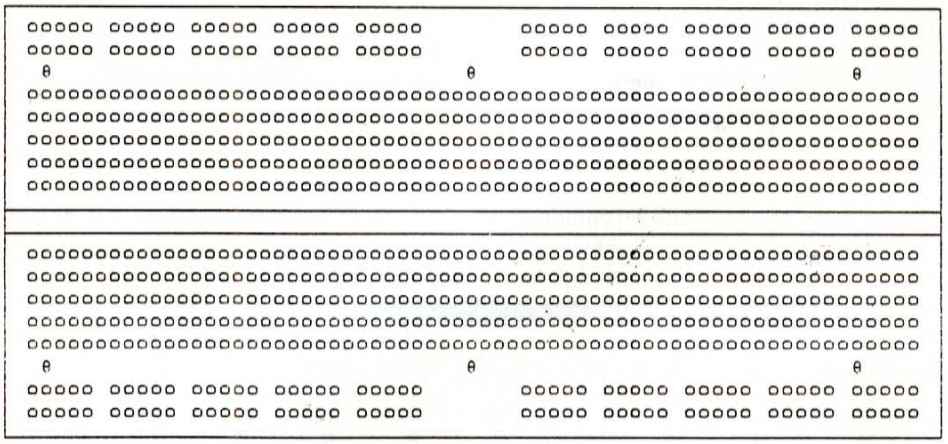
Il sitema da noi progettato riesce a risolvere questi problemi, consente lo sviluppo e l'analisi di reti elettroniche, anche complesse. La filosofia del progetto è stata quella di creare un sistema, il più semplice possibile, ma in grado di gestire prove e misure anche ad elevato livello tecnico, consentendo di variare il tipo di utilizzo della piastra a seconda delle esigenze specifiche dell' utente. La possibilità di utilizzare le J-Card interfacciandole con una piastra sperimentale, e quindi di far crescere con una certa scaletta la difficoltà dei circuiti, a seconda delle varie esigenze di mercato. La semplicità di progetto, è stata fortemente ricercata e voluta, nello spirito di rendere disponibile sul mercato una piastra base universale, di basso costo e con la possibilità di continue espansioni verso prove e circuiti sempre più sofisticati. Ovviamente esistono dei limiti molto ma molto ampi, nei quali spazia tutto il campo delle applicazioni didattiche e professionali. La J-Board contiene gli alimentatori, il breadboard e altra circuiteria interna necessaria per gli esperimenti.

CARATTERISTICHE

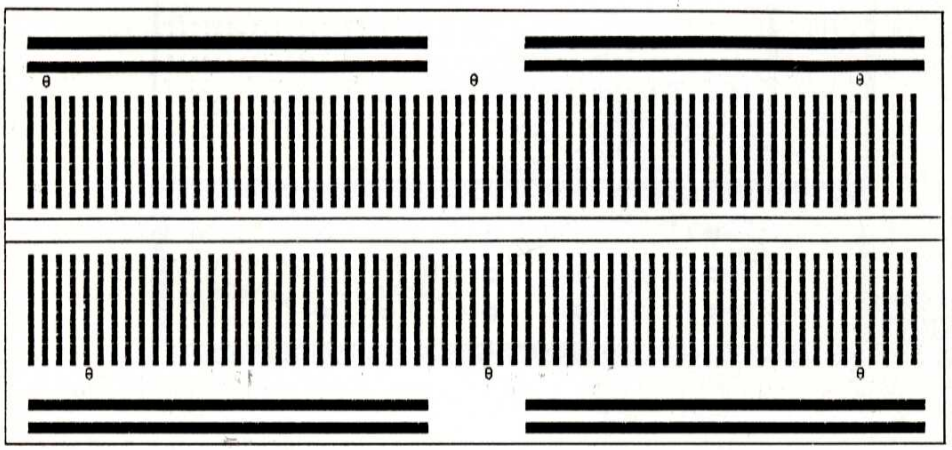
Alimentatore : interruttore principale con segnalazione luminosa e fusibile
Tensione fornite : + 5 V 0.5 A, i poli negativo e positivo sono collegati alle boc-

cole fissate sullo chassis, quella nera contraddistinta con la sigla GND èil polo negativo. Quella rossa contraddistinta con la sigla + 5 V è il polo positivo. +/- 15 V 0.5 A, i poli negativo, positivi e zero sono collegati alle boccole fissate sullo chassis, quella verde contraddistinta con la sigla - 15 V è il polo negativo.
Quella rossa contraddistinta con la sigla + 5 V è quella positiva. Quella nera contraddistinta con la sigla GND èlo zero.

Breadboard : questo è stato progettato per realizzare i diversi esperimenti. Gruppi di fori sono collegati internamente cosi che molti componenti o conduttori potranno avere un collegamento comune se opportunamente sistemati sul breadboard.
In Figura 1 è mostrato il fronte e il retro del breadboard per far capire come sono intercollegati i fori. Studiate questa sistemazione in modo che essa vi sia familiare quando costruirete i circuiti per gli esperimenti.
I fori del breadboard accettano componenti con dimensione dei terminali fino a 0.635 mm.
Ciò equivale al diametro dei terminali di quasi tutti i componenti di 1/4 Watt, come quelli forniti nel kit di componenti.



Breadboard - Lato superiore



Breadboard - Connessioni interne

Altre caratteristiche:

2 deviatori a levetta
1 potenziometro da 10 KΩ
1 potenziometro da 100 KΩ
2 BNC da pannello
19 pin strip da 3 posti passo 2.54 mm
2 pin strip da da 11 posti passo 2.54 mm
1 connettore a pettine 22 pin, passo 2.54 mm per schede didattiche JACKSON S.A.T.A.

REGOLE BASILARI PER AFFRONTARE GLI ESPERIMENTI

Prima di preparare qualsiasi esperimento, ci sono alcune regole basilari da seguire :

1 Togliere dal breadbord tutti i componenti del precedente esperimento.
2 Preparare i componenti giusti richiesti dall' esperimento.
3 Montare i componenti giusti richiesti dall' esperimento facendo attenzione alle connessioni interne del breadboard.
4 Come ultima cosa alimentate il circuito da voi montato.

ESEMPIO

L' obiettivo di questo esperimento è dimostrare che quando ci sono percorsi ad eguale resistenza la corrente si divide in parti eguali.

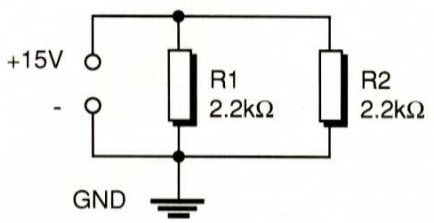


Figura 2

PASSO 1

Allestite l'esperimento disponendo i componenti sulla J-Board come mostra-

to. A questo punto non effettuate il collegamento ai + 15V.

PASSO 2

Stimate la resistenza totale del circuito (Rt)

Rt = _____

PASSO 3

Adoperando il tester per misurare la resistenza del circuito, verificate le vostra stima.

avete stimato che la resistenza totale è di 1000 Ω, la vostra stima èabbastanza esatta.

PASSO 4

Completate l' approntamento del circuito e collegatevi all'alimentatore.

PASSO 5

Calcolate la corrente totale del circuito e poi la corrente su ciascun resistore.

Ponete lo strumento in serie ad R 1 ed R 2 con la scala su mA (fate attenzione alla polarità dei puntali dello strumento.)

Qual'è la lettura dello strumento ?

_____

Ricollegate GND e scollegate R 2 dal punto di congiunzione di R 1 con GND.
Ponete lo strumento in serie ad R 2.
Quanta corrente fluisce su R 2 ?

_____

Ricollegate R 2. Liberate il terminale negativo di R 1.
Ponete lo strumento in serie ad R 1.
Quanta corrente scorre attraverso R 1 ?

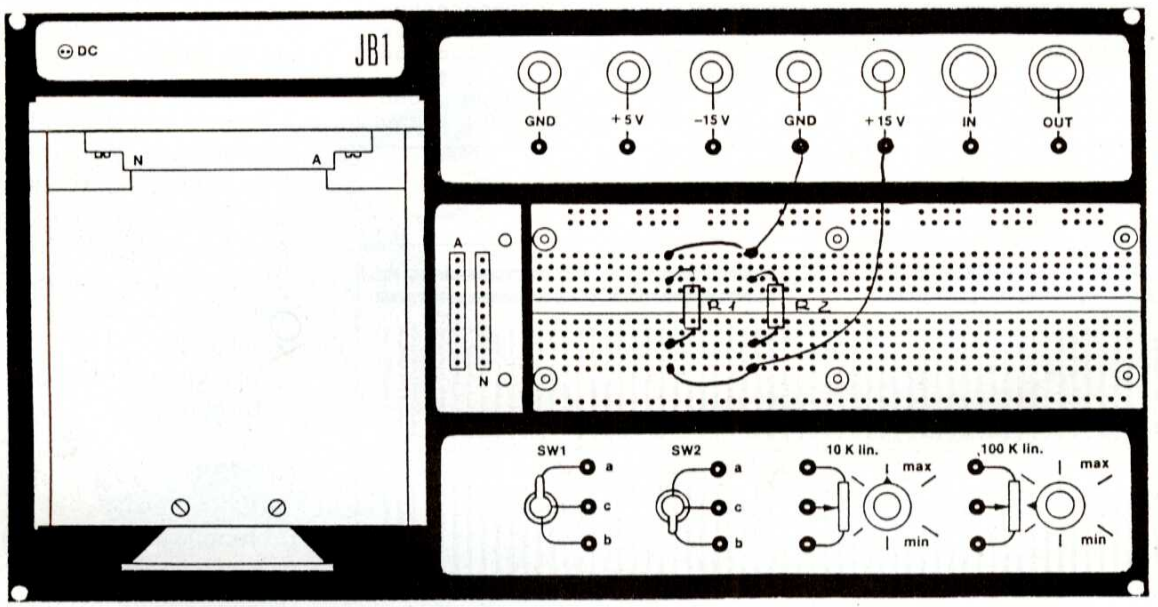


Figura 3

Ponete il commutatore sulla scala degli Ω.
Sistemate i puntali in modo che lo strumento sia in parallelo al circuito. (Notate che quando si misura la resistenza non deve esserci mai tensione applicata al circuito.)
Provate a variare la posizione del commutatore finchè non si ha la lettura migliore.
Che cosa legge lo strumento ?
Qual' è la posizione migliore ?
Probabilmente avete trovato che la scala X 10 dà la lettura migliore. La resitenza totale dovrebbe essere di 1,1 KΩ. Se

It = _____

I1 = _____

I2 = _____

PASSO 6

Adoperando il tester per misurare la corrente nel circuito, verificate le vostre stime.
Scollegate il ponticello che unisce GND al punto di congiunzione dei due resistori.

_____

Sono uguali le letture di R 1 ed R 2 ?

_____

La somma delle letture di R 1 ed R 2 è uguale alla lettura della corrente totale ?

_____

CONCLUSIONI

In un circuito parallelo, se la resistenza di ciascun ramo è uguale, la corrente si divide egualmente in ogni ramo. La somma delle correnti di ciascun ramo eguaglierà la corrente totale.

TRANSISTORTESTER DIGITALE

di R. Penfold

Questo provatransistori è stato messo a punto per soddisfare la necessità di un sistema rapido ed economico per provare il guadagno c.c. (hfe) e la corrente di perdita. Alcuni tester sono economici e facili da costruire, ma forniscono soltanto l'indicazione fondamentale "funziona/non funziona", oppure sono relativamente lenti e difficili da usare.

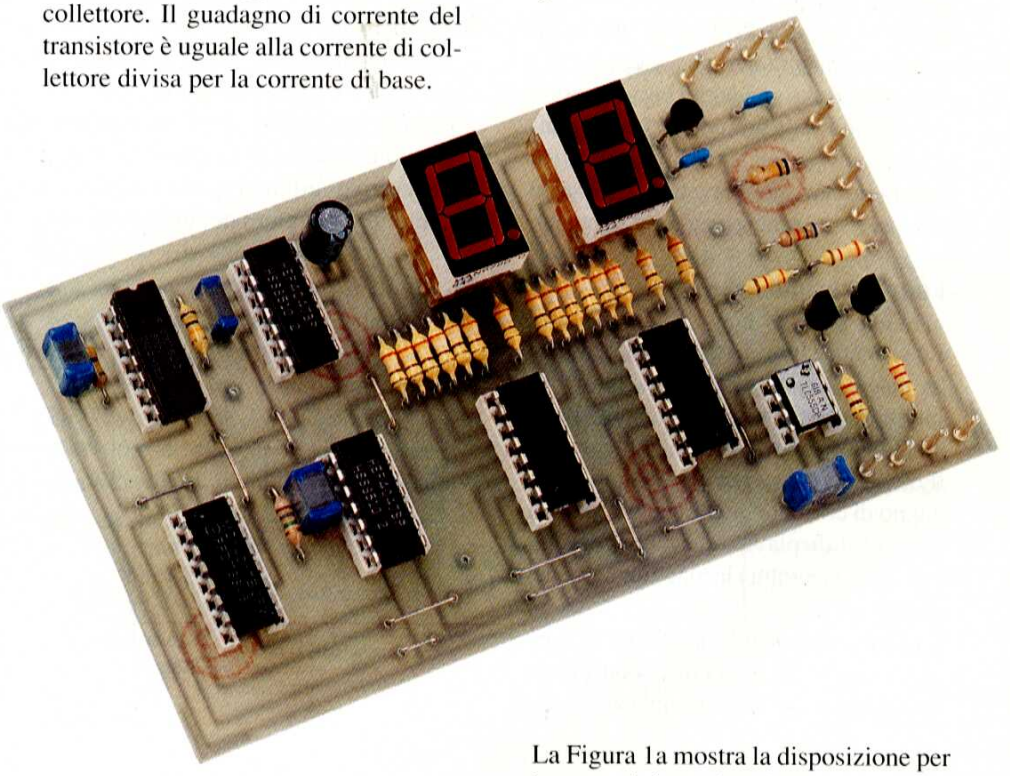
Esistono anche semplici ed efficienti circuiti, basati su strumenti a bobina mobile, ma il prezzo attuale di tali strumenti, relativamente elevato, rende questi progetti meno attraenti di quanto non lo fossero qualche tempo fa. Un circuito equivalente, con sistema di lettura digitale, è più complesso, ma non necessariamente più costoso. Con un display a 2 cifre si ottiene una precisione migliore della maggior parte degli strumenti a bobina mobile, comunque più che adeguata per il lavoro nel quale dovrà essere utilizzato.

Questo progetto si è dimostrato veloce e facile da utilizzare in pratica. Permette di provare componenti NPN o PNP ed ha due bande di guadagno: 0-99 e 0-990. Si possono così effettuare controlli ragionevolmente precisi di qualsiasi componente: a radiofrequenza e basso guadagno, per commutazione, arrivando fino ai componenti audio ad elevato guadagno.

Un indicatore di fuoriscala è compreso nel display a LED a 2 cifre; con questo strumento, possono anche essere effettuate semplici prove di dispersione. L'alimentazione proviene da una batteria interna a 9 V.

Teoria delle prove

I provatransistori più semplici funzionano in generale utilizzando la semplice disposizione di prova illustrata in Figura 1a. La batteria B1 fornisce la corrente che alimenta il dispositivo di prova con la corretta polarità e lo strumento M1 registra il flusso di corrente nel circuito di collettore. Il flusso di corrente dal collettore all'emettitore è di solito molto basso: 1 µA ed anche meno per un componente al silicio. Questa viene denominata "corrente di perdita". Fornendo una bassa corrente di polarizzazione diretta al terminale di base, passerà una corrente molto maggiore nel circuito di collettore. Il guadagno di corrente del transistore è uguale alla corrente di collettore divisa per la corrente di base.



In questo caso, R1 fornisce una piccola corrente di riferimento alla base del componente in prova. Quanto maggiore sarà il guadagno del componente, tanto maggiore sarà la corrente di collettore registrata su M1. In realtà, il circuito può essere disposto in modo che M1 fornisca direttamente la lettura del guadagno in corrente. Per esempio, se R1 è dimensionato in modo da dare una corrente di base di 1 µA ed M1 ha un valore di fondoscala di 1 mA (1000 µA), M1 potrà misurare guadagni da 0 a 1000.

Tutto questo presuppone che la corrente di perdita sia molto piccola (ricordiamo che va a sommarsi alla corrente di collettore); in realtà, come spiegato in precedenza, nei transistori al silicio la corrente di perdita è quasi sempre insignificante.

La Figura 1a mostra la disposizione per la prova dei transistori NPN; quella per la prova dei PNP è essenzialmente la stessa (Figura 1b): si tratta soltanto di invertire la polarità della batteria e dello strumento.

Questo tipo di prova presenta un leggero difetto, perché non permette di controllare il guadagno a particolari correnti e tensioni di collettore. Queste due

grandezze variano in rapporto al guadagno del componente in prova (elevati guadagni causeranno un aumento della corrente di collettore ed una diminuzione della tensione). L'incertezza relativa alla tensione di collettore non è molto importante, perché queste variazioni hanno una minima influenza sul guadagno dei componenti in prova. Le variazioni della corrente di collettore hanno un'influenza maggiore (pur sempre

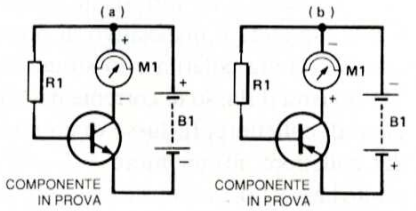


Figura 1. Circuiti base per la prova dei transistori NPN e PNP.

molto piccola) sul guadagno in corrente. In pratica, i risultati sono perfettamente accettabili, purché i componenti non vengano provati con correnti di collettore molto basse. L'utilizzo di due o più portate di misura garantisce che i componenti a basso guadagno possano essere controllati con una corrente accettabile e quindi permettano di ottenere una lettura abbastanza elevata da garantire una precisione ragionevolmente buona.

Funzionamento del sistema

Lo schema a blocchi di Figura 2 mostra la disposizione generale utilizzata in questo provatransistori. Il dispositivo è suddiviso in due diverse sezioni, una per il display e l'altra per convertire il guadagno di corrente in un segnale adatto a pilotare il display: a questa importante funzione è devoluta la maggior parte del circuito.

La parte relativa al display è un normale contatore di frequenza, controllato dall'oscillatore a bassa frequenza e da un

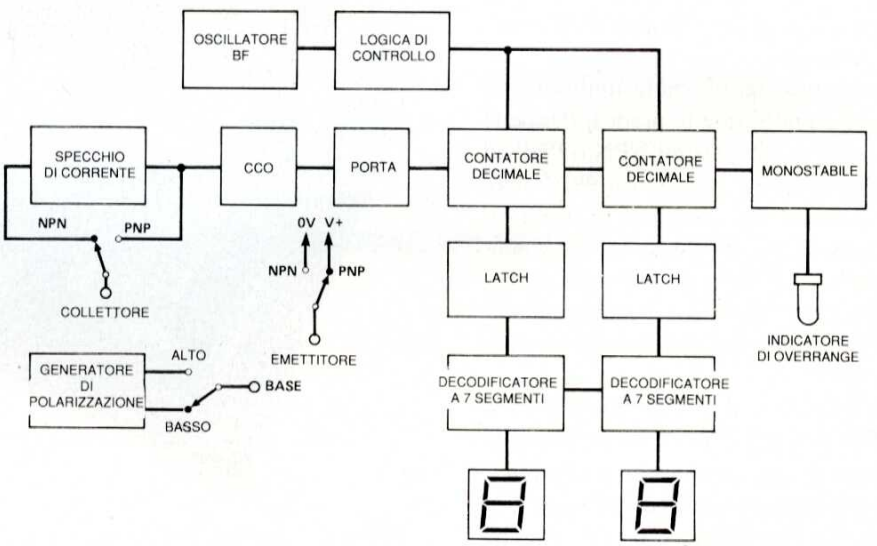


Figura 2. Schema a blocchi del provatransistori digitale.

semplice circuito logico. Dapprima i due contatori decimali vengono azzerati e poi viene attivata una porta logica al loro ingresso. Gli impulsi d'ingresso entrano poi nel contatore a 2 cifre, fino al termine dell'impulso di gate. In seguito, un altro impulso dal circuito logico di controllo attiva i due latch, che conservano il risultato del conteggio e lo trasferiscono ai due decodificatori/piloti a 7 segmenti. Il display a 2 cifre mostra quindi il numero di impulsi ricevuti durante l'intervallo di apertura della porta logica.

Il ciclo viene poi ripetuto, con i contatori decimali nuovamente azzerati. Osservate però che l'azzeramento dei contatori non ha influenza sul contenuto dei latch ed il vecchio conteggio continua ad essere visualizzato finché ne verrà raggiunto ed applicato ai latch un altro. Il dispositivo effettua perciò letture in continuità, aggiornate all'incirca due volte al secondo. Se il conteggio supera la cifra di 99, il fatto viene rilevato da un monostabile controllato dal secondo contatore, che attiva anche un LED di avviso.

Il circuito visualizzatore deve convertire la corrente di collettore dei componenti in prova in una frequenza proporzionale. Questo non è difficile, purché si disponga di un CCO (oscillatore controllato in tensione) che abbia una caratteristica di controllo abbastanza lineare. C'è però un piccolo problema da risolvere, perché il CCO funziona come assorbitore di corrente e pertanto è adatto per i componenti PNP (che funzionano da generatori di corrente), ma è incompatibile con i transistori NPN che assorbono corrente e quindi devono essere alimentati da un generatore di corrente. La soluzione del problema consiste nel pilotare il CCO direttamente dai transistori PNP, ma di controllarlo tramite uno specchio di corrente per la prova dei transistori NPN.

Lo specchio di corrente è un circuito molto semplice, che eroga una corrente d'uscita uguale ma opposta di quella che riceve all'ingresso. Un polo del commutatore NPN/PNP collega il puntale di prova del collettore all'ingresso dello specchio di corrente od al CCO, a seconda dei casi. L'altro polo collega il puntale di prova dell'emettitore alla corretta linea di alimentazione. Un generatore di polarizzazione fornisce le due correnti di polarizzazione di base, commutate per le due portate di misura.

Descrizione del circuito

La sezione del display di Figura 3, è basata su due circuiti integrati CMOS tipo 40110BE, ciascuno dei quali contiene un contatore decimale, un latch ed un

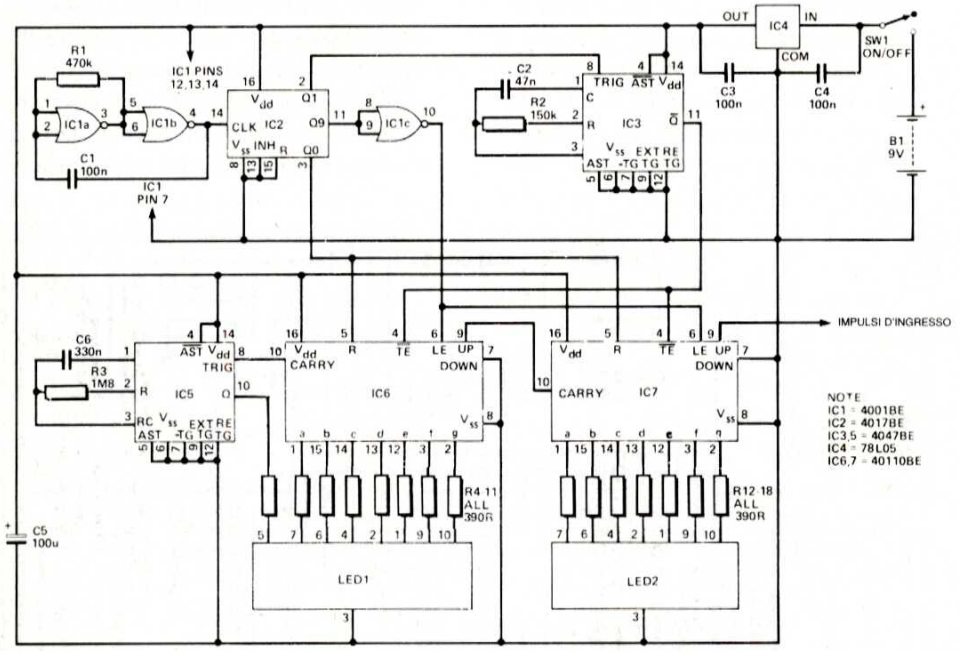


Figura 3. Schema elettrico della sezione del visualizzatore.

decodificatore/pilota a 7 segmenti. Hanno anche ingressi "toggle enable", che permettono un'azione di porta interna, evitando la necessità di montarne una esterna. Il 40110BE è in realtà un contatore avanti/indietro, ma in questa applicazione è utilizzato come un semplice contatore in avanti.

A differenza della maggior parte dei componenti CMOS, questi possono erogare una corrente abbastanza elevata e pilotano direttamente i display a LED a

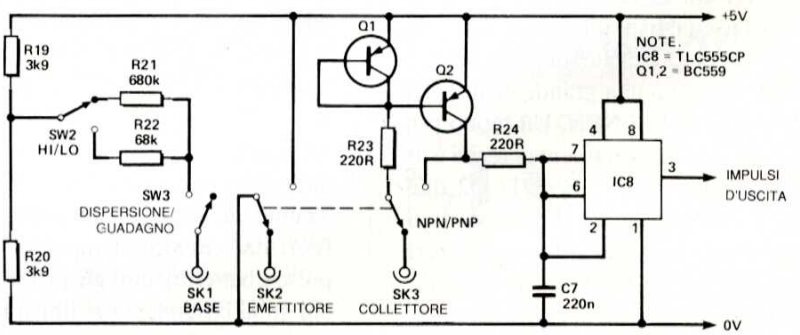


Figura 4. Schema elettrico della sezione d'ingresso.

catodo comune, tramite resistori limitatori di corrente. L'uscita di riporto di IC6 viene utilizzata per pilotare un monostabile attivato da un fronte di commutazione positivo basato su IC5: a quest'ultimo viene fornito un segnale di trigger quando avviene un supero della capacità di conteggio. IC5 attiva poi il LED indicatore di overflow una volta al secondo, fornendo una chiara indicazione del fatto che la lettura sul display principale è errata. L'indicatore di overflow è il punto decimale inutilizzato della cifra più significativa del display.

L'oscillatore a bassa frequenza utilizza due porte logiche di IC1, cablate come invertitori e collegate in una configurazione standard di multivibratore astabile CMOS. L'oscillatore funziona a circa 20 Hz ma, grazie alla logica di divisione per 10 nel sistema di controllo, ciò equivale a circa due letture al secondo soltanto.

La logica di controllo è basata su IC2, che è un circuito decodificatore uno da dieci CMOS 4017BE. Quando l'uscita 0 (piedino 3) va a livello alto, azzera i contatori e quando l'uscita 1 (piedino 2) va a livello alto, genera l'impulso di gate, facendo partire il multivibratore monostabile IC3. Quest'ultimo genera un impulso di gate negativo della durata di circa 17 ms alla sua uscita Q negato, che viene utilizzata per pilotare gli ingressi di gate di IC6 ed IC7.

Con questo tipo di circuito visualizzatore, devono essere pilotati entrambi gli ingressi di gate e non solo quello relativo alla cifra meno significativa. L'uscita 9 pilota gli ingressi di latch dei chip contatori, per conservare la nuova lettura prima dell'inizio di un nuovo ciclo, quando i contatori vengono azzerati. IC1c viene utilizzato per invertire questo segnale, ottenendo così l'impulso di latch negativo necessario per IC6 ed IC7. Osservare che le uscite 2-8 di IC2, come pure la sua uscita di riporto, sono lasciate inutilizzate. Anche una delle porte logiche di IC1 resta inutilizzata, ma i suoi ingressi sono collegati alla linea di alimentazione positiva, per evitare interventi spuri.

L'alimentazione viene ricavata da una batteria da 9 V, ma un piccolo regolatore da 5 V provvede ad alimentare con una tensione ben stabilizzata l'intero circuito. Si garantisce così che il circuito fornisca prestazioni ottimali anche quando la tensione della batteria diminuisce.

Nel circuito d'ingresso di Figura 4, i re-

sistori R19 ed R20 formano un partitore a presa centrale per la linea di alimentazione, che pilota il terminale di base del componente in prova, tramite uno dei due resistori limitatori di corrente commutati (R21-R22). Questi componenti definiscono le due portate di misura ed SW2 viene utilizzato per scegliere il resistore desiderato per la polarizzazione di base. Pilotando questi resistori con la tensione di alimentazione dimezzata, non è necessario preoccuparsi della commutazione PNP/NPN nel circuito di base. SW3 può essere utilizzato per escludere la corrente di polarizzazione di base e poter così misurare la corrente di dispersione.

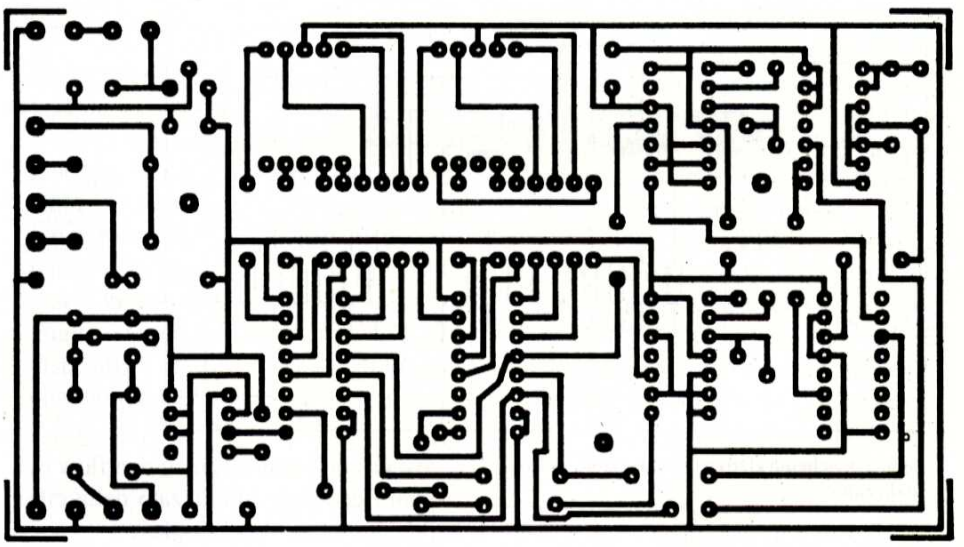
I transistori Q1 e Q2 formano un convenzionale circuito a specchio di corrente, con R23 ed R24 che effettuano la limitazione di corrente in caso di cortocircuiti accidentali ai morsetti o nei componenti in prova.

Non è necessario escludere lo specchio di corrente nel modo PNP e la commutazione PNP/NPN potrà quindi essere effettuata con un semplice deviatore bipolare (SW4).

Figura 5. Basetta stampata vista dal lato rame in scala naturale.

In teoria, Q1 e Q2 dovrebbero essere una coppia selezionata, con caratteristiche uguali, per ottenere un preciso rapporto 1:1 tra la corrente d'ingresso e quella d'uscita. In pratica, differenze anche abbastanza elevate tra i loro guadagni non causano una grande differenza tra i modi PNP ed NPN. Un modo per garantire risultati veramente precisi è di utilizzare inizialmente, per Q1 e Q2, due BC559, servendosi poi del dispositivo stesso per selezionare due transistori con guadagni ragionevolmente uguali, da un lotto di una dozzina. Non è tuttavia indispensabile seguire questa procedura e dovrebbero essere sufficienti anche componenti non selezionati. E' consigliabile utilizzare transistori del medesimo gruppo di guadagno (per esempio, BC559B).

Il CCO non è che un multivibratore astabile basato sul 555. Nessun resistore è inserito tra i piedini 6 e 7, per mantenere più breve possibile il tempo di scarica di C7. In questo modo, il periodo di ciascun ciclo è quasi del tutto indipendente dalla corrente di carica e garantisce una buona linearità. Per la funzione IC8 è indicato un TLC555CP, perché ha un assorbimento di corrente minore del normale 555 ed il suo funzionamento sembra anche più veloce (cosa che contribuisce ulteriormente a migliorare la linearità). La corrente di collettore alla quale vengono provati i componenti dipende dal loro guadagno di corrente, ma normalmente si aggira su 1 o 2 mA.



Costruzione

In Figura 5 è disegnato il circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria. Tranne ai soliti componenti montati fuori dal circuito stampato (comandi, prese e batteria), tutti gli altri sono montati sulla basetta, come illustrato in Figura 6. Tutti i circuiti integrati sono del tipo CMOS e per essi dovranno essere osservate le normali precauzioni antistatiche. In particolare, dovranno essere tutti montati su zoccoli, senza inserirli nel circuito finché questo non sarà stato completato sotto tutti gli altri aspetti.

E' consigliabile montare su zoccoli anche i display. Oltre ad evitare possibili danni derivati dalla saldatura diretta, questo tipo di montaggio è anche utile in quanto i display risulteranno sollevati rispetto agli altri componenti. Ricordate che i display devono essere posizionati con precisione dietro ad una finestra ritagliata sul pannello frontale, cosa impossibile se gli altri componenti sporgono a livelli superiori. Sul circuito stampato possono essere montati display da 0,5-0,56 pollici, ma i tipi più grandi sembrano avere una luminosità leggermente maggiore, a parità di corrente nei LED. I display devono essere del tipo a catodo comune.

Ci vogliono una dozzina di ponticelli, ricavati dai terminali di lunghezza esuberante dei resistori. Saldare spinotti nei punti dai quali partiranno i collegamenti ai componenti esterni alla basetta.

Un contenitore di plastica o di metallo, con dimensioni esterne di 180 x 120 x 39 mm può accogliere comodamente tutti i componenti, purché naturalmente, la batteria sia di piccole dimensioni (una PP3). La corrente assorbita dallo strumento è abbastanza elevata (circa 65 µA) quindi, se verrà usata una batteria miniaturizzata, questa dovrà essere ad

alta capacità oppure del tipo ricaricabile al Ni-Cd.
I quattro comandi e gli zoccoli per i componenti in prova saranno montati sul pannello frontale, che in realtà è il pannello superiore, in quanto il contenitore viene usato verticalmente. Abbiamo utilizzato una presa DIN a 3 poli per SK1-3; la maggior parte dei transistori potrà essere collegata senza difficoltà a questa presa. Un'alternativa potrebbe essere quella di usare tre prese separate da 1 mm, montate nella medesima disposizione a triangolo. In entrambi i casi, sarà necessaria una serie di cavetti, terminanti con piccole pinze a coccodrillo, per effettuare i collegamenti ai componenti "difficili".
Il circuito stampato va montato sul pannello posteriore (base) del contenitore, utilizzando distanziali da 12 mm, per avvicinare a sufficienza al pannello le facce dei display. Praticare per questi ultimi una finestra, utilizzando dapprima un seghetto e poi limando accuratamente i bordi fino ad ottenere le precise dimensioni necessarie. Dietro a questa finestra, incollare una lastrina di materiale trasparente rosso.
Per completare lo strumento, effettuare i cablaggi indicati nella stessa Figura 6. Il lavoro è abbastanza facile e non dovrebbero sorgere problemi.

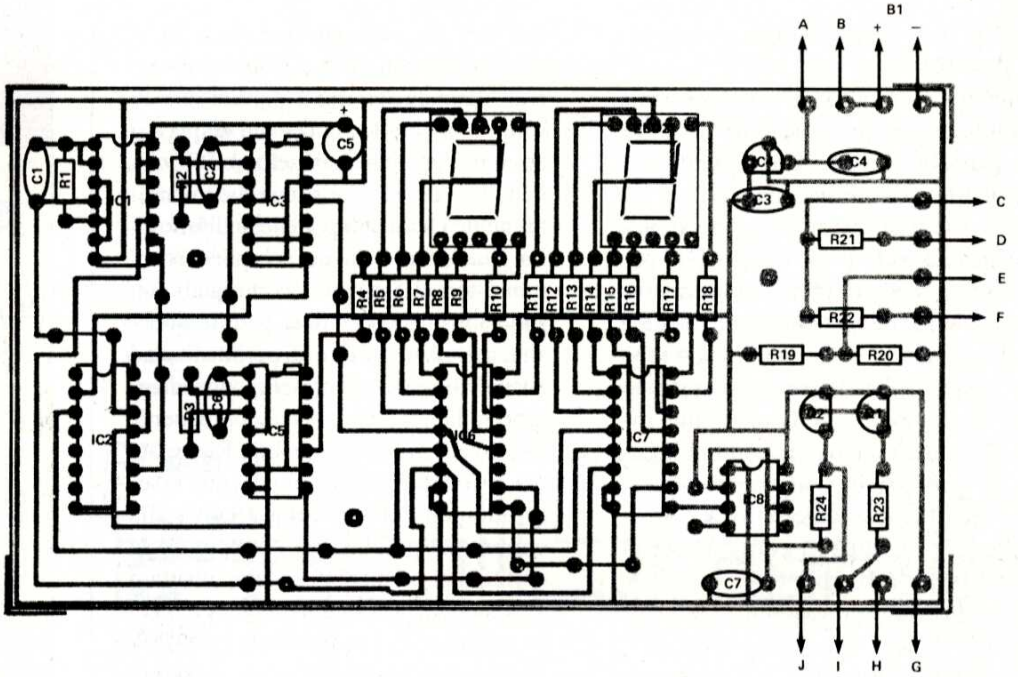
Utilizzo pratico

Dopo il consueto controllo finale del montaggio, accendere lo strumento ed osservare il display. Dovrebbe apparire inizialmente un numero a caso, seguito dall'indicazione "00" dopo mezzo secondo. Se questo non dovesse verificarsi, staccare la corrente e ricontrollare il montaggio.
Supponendo che tutto vada bene, collegare alla presa d'ingresso alcuni transistori da provare, ricordando di commutare opportunamente in NPN o PNP. E' improbabile che i componenti al silicio possano subire danni con un'errata disposizione di questo commutatore, ma con i transistori al germanio ci vorrà una maggiore attenzione. Con i transistori al silicio, le correnti di perdita sono di solito talmente basse che sul display si dovrebbe leggere quasi sempre "00". Una lettura diversa indicherebbe invariabilmente che il componente è difettoso. La situazione è meno semplice con i transistori al germanio, con i quali non sono insolite correnti di perdita abbastanza elevate. Letture di perdita fino ad 8 sono abbastanza normali; valori maggiori indicherebbero che il componente in prova è di dubbia qualità. Ricordate che le letture di guadagno devono essere diminuite della lettura relativa alla corrente di perdita. Per esempio, se la corrente di perdita è 6 e viene misurato un guadagno di 45 sulla portata x1, il vero guadagno del componente è solo 39. Il tester può essere utilizzato anche per provare diodi. Con il terminale di catodo collegato alla presa di collettore e l'anodo alla presa di emettitore, dovrebbe esserci una segnalazione di overflow con lo strumento predisposto in PNP. Con SW4 in posizione NPN, la lettura sul display dovrebbe essere zero per un diodo al silicio e molto bassa con un diodo al germanio.

Taratura

Come per molti altri provatransistori, nemmeno questo dispone di un mezzo per regolare la lettura e tarare lo strumento. Purché C2, C7, R2, R21 ed R22 abbiano tutti tolleranze del 5% o migliori, lo strumento dovrebbe dare indicazioni abbastanza precise. La stravaganza dei parametri di guadagno dei transistori sono tali che non vale la pena di essere troppo esigenti circa la precisione di un semplice provatransistori. Inoltre, per tarare lo strumento occorrerebbe disporre di un provatransistori affidabile, oppure di componenti di paragone, con guadagno esattamente noto. Diffidate dei provatransistori incorporati in alcuni multimetri. La precisione di queste portate sembra spesso non specificata e

può persino arrivare al 50%! Il migliore campione di taratura consiste probabilmente in alcuni transistori che sono stati controllati applicando ad essi correnti di base misurate con precisione, misurando poi la corrente di collettore per ricavare il guadagno in corrente. Questo è il sistema usato per ricavare i valori ottimali per il prototipo. Se volete effettuare una taratura dello strumento finito, nonostante le difficoltà connesse, provate a modificare il valore di R2, in modo da fornire all'apparecchio il giusto livello di sensibilità.



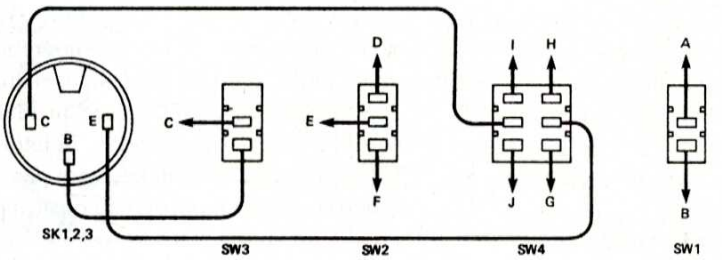


Figura 6. Disposizione dei componenti e schema di cablaggio del provatransistori digitale.

© ETI 1988

Il Kit e il circuito stampato di questa realizzazione sono distribuiti dalla I.B.F. Casella Postale 154 - 37053 Cerea (VR) tel. 0442/30833

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 470 kΩ	C3-4	condensatori da 100 nF ceramici	Q1-2	transistori BC559
R2	resistore da 150 kΩ	C5	condensatore da 100 µF 10 Vl elettr.	LED1-2	display a 7 segmenti a catodo comune
R3	resistore da 1,8 MΩ	C6	condensatore da 330 nF poliestere	B1	batteria PP3 da 9 V
R4/18	resistori da 390 Ω	C7	condensatore da 220 nF poliestere	SK1/3	presa DIN a tre poli
R19-20	resistori da 3,9 kΩ	IC1	4001BE	SW1-3	interruttori unipolari a levetta
R21	resistore da 680 kΩ	IC2	4017BE	SW2	commutatore bipolare a levetta
R22	resistore da 68 kΩ	IC3-5	4047BE	SW4	deviatore bipolare a levetta
R23-24	resistori da 220 Ω	IC4	78L05	1	circuito stampato
C1	condensatore da 100 nF poliestere	IC6-7	40110BE	1	clip per batteria
C2	condensatore da 47 nF poliestere	IC8	TLC555P	-	zoccoli per circuiti integrati

SCHEDA VOCE PER C64

di A. Cattaneo

Un piccolo chip per grandi prestazioni. Volete insegnare a parlare al vostro Commodore 64? Eccovi un progetto che comprende un solo chip e può essere adattato alla maggior parte dei personal computer.

Un computer parlante offre parecchi vantaggi: messaggi di identificazione per ripetitori radio, orologi o termometri parlanti, segreterie telefoniche, giochi più divertenti e sussidi didattici: tutto questo ed altro ancora sarà a vostra disposizione con la modica spesa di un paio di biglietti da 10000.

Schema elettrico

Il circuito elettrico, presentato in Figura 1, è molto semplice. Il componente principale è, ovviamente, IC1 con sigla SPO256-AL2 convertitore D/A preprogrammato. I dati in uscita dalla User Port del C64, selezionano determinate sillabe che vengono poi poste in sequenza all'uscita sul pin 24. Da qui il segnale raggiunge l'uscita dopo essere stato filtrato da R2-3 e C3-4. Il quarzo XTAL assicura il clock al sistema.

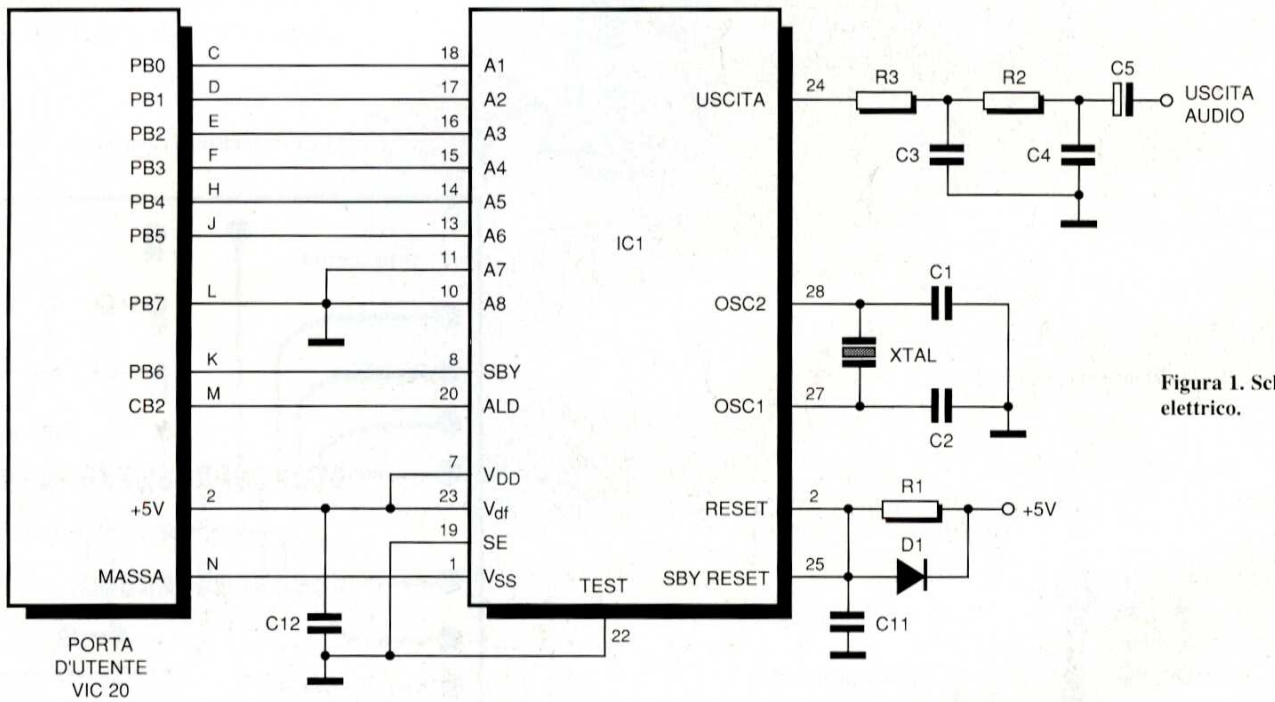


Figura 1. Schema elettrico.

Costruzione

Il circuito può essere montato su una basetta per montaggi senza saldature, tuttavia, in Figura 3 potete vedere il disegno di un circuito stampato, che potrà essere costruito con gli appositi trasferibili. I componenti verranno montati, come al solito, sul lato opposto a quello delle piste di rame, con l'eccezione dei due ponticelli J1 e J2 e dei condensatori C11 e C12, che vanno montati sul lato rame. In Figura 2 è illustrata la disposizione dei componenti.

L'uscita audio necessita di un'amplificazione a bassa frequenza fuori scheda. Se questa funzione non può essere svolta dal computer, che non possiede un ingresso audio, potrà andare bene qualsiasi amplificatore od anche un semplice chip LM386, montato alla buona, con la spesa di un paio di migliaia di lire. Le istruzioni allegate al chip parlante descrivono anche l'amplificazione audio necessaria. Per eliminare il ronzio c.a., è necessario utilizzare cavo schermato per il collegamento.

Tutte le altre connessioni vanno direttamente alla porta d'utente, sul retro del

C64. Il cavo a piattina multipolare non mancherà di dare un tocco di professionalità all'insieme, tuttavia sarà perfettamente adatto anche il normale cavetto telefonico multipolare. La linea PC2 sulla porta d'utente del C64 è l'unica differente rispetto al VIC20. In quest'ultimo, utilizzare CB2, situato al piedino 8.

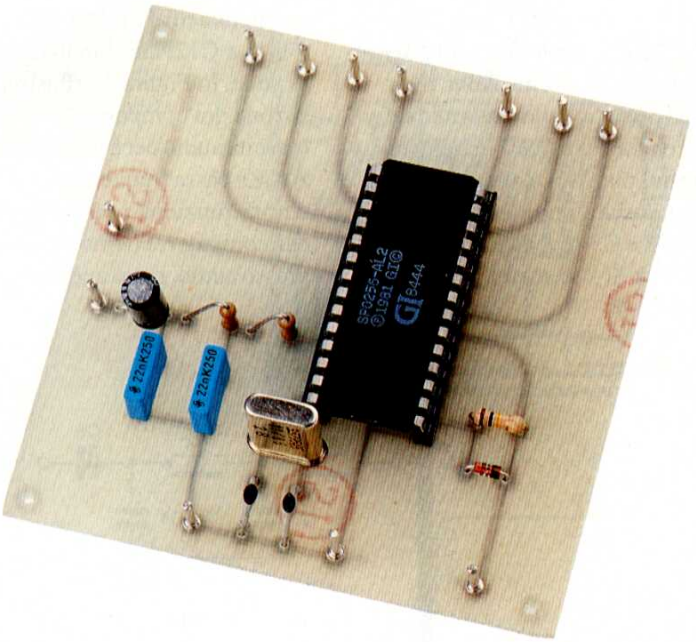
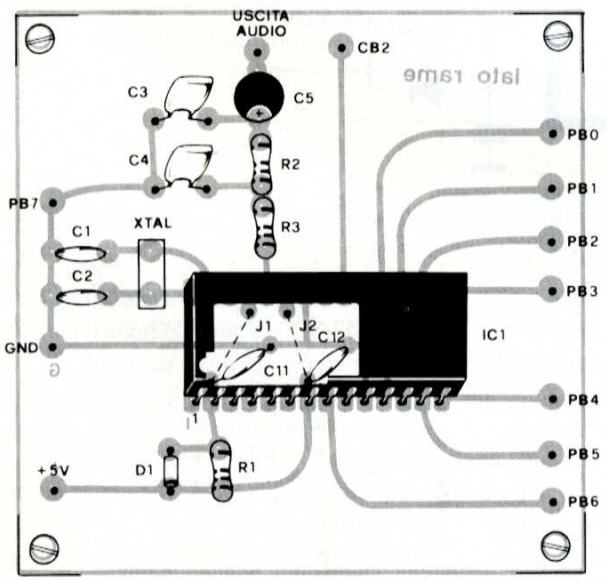


Figura 2. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

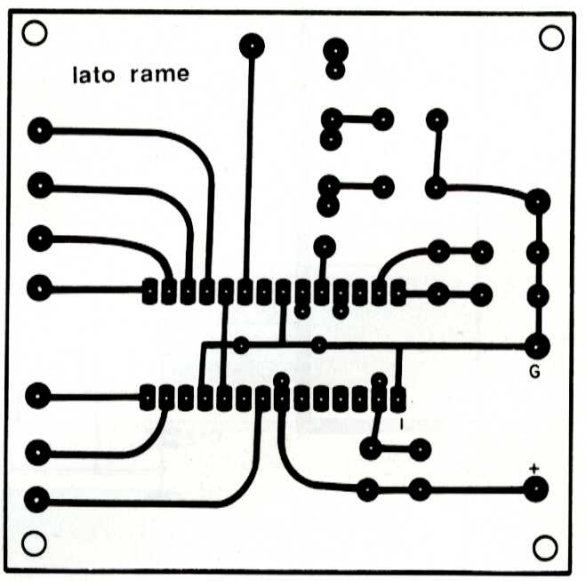


Tutti gli altri collegamenti sono uguali nei due computer. Il collegamento alla porta d'utente necessita di un connettore a pettine per circuito stampato, da 12/24 piedini. Potrete utilizzarne anche uno più lungo, tagliandone un pezzo con un seghetto. La frequenza del quarzo controllerà il tono di voce.
Le istruzioni allegate al chip consigliano 3,12 MHz, però un quarzo TV per burst colore da 3,579545 MHz funzionerà ancora benissimo, con il vantaggio di costare poco.

Utilizzo del sintetizzatore

Con un piccolo programma BASIC, è facile far dire al chip qualsiasi parola inglese, utilizzando la tabella di indirizza-

Figura 3. Piste di rame del circuito stampato.



mento del listato 2 per i numeri dei dati, come parte del programma. I numeri devono avere la forma di indirizzi decimali. Un libretto, fornito con il chip, fornisce un limitato dizionario di parole e le istruzioni per farle proferire al chip. Viene anche spiegato il modo per formare nuove parole. Per aiutarvi a partire, il programma di listato 1, qui pubbli-

087P/B

Le regole del gioco.

- Scopo del gioco è quello di informarsi, conoscere, capire e divertirsi col computer;
- ogni giocatore deve evitare le cassette pirata, i game copiati e le riviste "vuote" di contenuti e di idee;
- ogni giocatore deve selezionare i propri acquisti. In edicola deve cercare sempre il marchio Jackson Software D.O.C., il marchio che è garanzia di sicurezza per cassette, riviste, floppy disk e computer game;
- ciascun computer vuole le cose migliori per giocare davvero bene e oggi solo Jackson Software D.O.C. garantisce l'alta qualità di ogni prodotto;
- quando il giocatore ha bisogno di informazioni, spiegazioni, consigli o idee può chiamare, con "filo diretto", le redazioni Jackson;
- il gioco, con Jackson Software D.O.C., non finisce mai e il divertimento è assicurato.
- Se ti è piaciuto, ricomincia a giocare.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

AREA CONSUMER

Scegli il meglio: scegli Jackson.

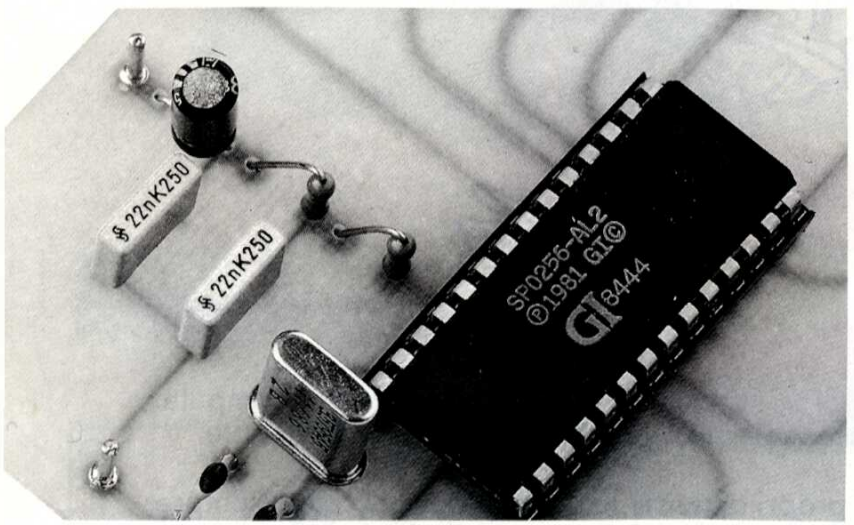
cato, farà dire al computer la sua prima frase. Ciascuna linea di dati produce una diversa parola. Potrete cambiare i numeri dei dati per comporre nuove parole ed aggiungere linee di dati per fare frasi più lunghe. Accertatevi anche di cambiare il "27" nella linea 65, per adeguarlo al numero totale di dati da leggere.

Per il C64, dovrete modificare le seguenti linee, poiché gli indirizzi delle locazioni di memoria che controllano la porta d'utente sono diversi da quelli del VIC

```
10 POKE 56579,63
40 POKE 56577,A
50 POKE56577,0
60 PB=PEEK(56577)
```

ESEMPIO DI PROGRAMMA PER VIC 20

```
10 POKE 37138,63
20 FOR J=1 to 27
30 READ A
40 POKE 37136,A
50 POKE 37136,0
60 PB=PEEK(37136)
70 F=PBAND64
80 IF F>64 THEN 60
90 NEXT J
100 DATA 24,6,0:REM I
110 DATA 7,7,16,2:REM AM
120 DATA 24,2:REM A
130 DATA 13,23,23,2,42,12,44,0:
    REM TALKIN
140 DATA 42,15,16,9,49,22,13,51,1,4:
    REM COMPUTER
160 RESTORE
170 FORT=1 TO 500:NEXTT:GOTO20
200 END
```



Il Kit e il circuito stampato di questa realizzazione sono distribuiti dalla I.B.F. Casella Postale 154 - 37053 Cerea (VR) tel. 0442/30833

AA	24	HOT	NN1	11	THIN		
AE	26	HAT	NN2	56	NO		
AR	59	ALARM	NG	44	ANCHOR		
AO	23	AUGHT	OY	5	BOY		
AW	32	OUT	OW	53	BEAU		
AX	15	SUCCEED	OR	58	STORE		
AY	6	SKY	PP	9	POW		
BB1	28	BUSINESS	RR1	14	RURAL		
BB2	63	BUSINESS	RR2	39	BRAIN		
CH	50	CHURCH	SH	37	SHIP		
DD1	21	COULD	SS	55	VEST		
DD2	33	DO	TH	29	THIN		
DH1	18	THEY	TT1	17	PART		
DH2	54	THEY	TT2	13	TO		
EH	7	END	UW1	22	TO		
EY	20	BEIGE	UW2	31	FOOD		
EL	62	SADDLE	UH	30	BOOK		
ER1	51	FIR	VV	35	VEST		
ER2	52	FIR	WH	48	WHIG		
FF	40	FOOD	WW	46	WOOL		
GG1	36	GOT	XR	47	REPAIR		
GG2	61	GUEST	YR	60	CLEAR		
GG3	34	WIG	YY1	49	YES		
HH1	27	HE	YY2	25	YES		
HH2	57	HOE	ZH	38	AZURE		
IH	12	SIT	ZZ	43	ZOO		
IY	19	SEE	10ms	0	Pause	PA1	
JH	10	DODGE	30ms	1	Pause	PA2	
KK1	42	CAN'T	50ms	2	Pause	PA3	
KK2	41	SKY	100ms	3	Pause	PA4	
KK3	8	COMB	200ms	4	Pause	PA5	
LL	45	LAKE					
MM	16	MILK					

Tabella 1. Indirizzi dell'elaboratore di voce.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	resistore da 100 kΩ		da 10 μF, 10 V	XTAL	quarzo da 3,12 oppure
R2, R3	resistori da 33 kΩ	C11, C12	condensatori ceramici		da 3,579545 MHz
C1, C2	condensatori ceramici		da 0,1 μF	1	connettore a pettine
	da 22 pF	IC1	elaboratore		da 12.24 piedini
C3, C4	condensatori ceramici		di voce SP0256-AL2	1	zoccolo per circuito
	da 22 nF	D1	diodo per commutazione		integrato a 28 piedini
C5	condensatore elettrolitico		1N914		

SERVOMOTORE

di D. Mariani

Presentiamo qui un sistema di controllo ad impulsi, che fa partire ed arresta ad intermittenza il motore di un modellino telecomandato. Alla frequenza di rete relativamente elevata di 50 Hz, il motore gira con sufficiente continuità. Questo tipo di controllo, rispetto ai sistemi tradizionali a potenziometro presenta: maggior rendimento, maggiore affidabilità, minore peso, eliminazione del servomotore (che sarebbe stato necessario per controllare il potenziometro), possibilità di eliminare, in certe condizioni, l'alimentazione del terminale ricevente del sistema di telecomando.

Il circuito

Lo schema elettrico del circuito è presentato in Figura 1.
Con i telecomandi digitali proporzionali, di solito l'uscita del ricevitore fornisce un impulso positivo della durata di circa 1,5 ms, ripetuto ogni 20 ms quando la leva di comando è in posizione centrale. La durata di questi impulsi varia da 1 a 2 ms, quando la cloche viene completamente spostata.
Quando questi impulsi raggiungono l'integrato NE543, i suoi fronti d'onda fanno scattare un monostabile interno, la cui costante di tempo è determinata da R1 e C1. Se gli impulsi esterni sono più lunghi o più brevi, la differenza di durata viene prolungata fino a 40 volte e può essere osservata al piedino 9 oppure 1. Il fattore di prolungamento dell'impulso è determinato da R2/C2 o da R4/C3. R3 ed R5 determinano il tempo morto, cioè la piccola differenza di durata tra impulsi interni ed esterni, insufficiente per produrre un segnale d'uscita. Questo è importante, perché il meccanismo della leva di azionamento del trasmettitore può avere un movimento non perfettamente ripetitivo e perché il modello non deve essere azionato quando la leva è rilasciata. Ai terminali di R14 c'è un segnale d'uscita che dura da 0 a 20 ms, indipendentemente dalla direzione di pilotaggio. I diodi D2 e D3 disaccoppiano le uscite 1 e 9. Poiché la frequenza di ripetizione è di 20 ms, lo stadio di potenza nel circuito Darlington formato da T5 e T6 è in costante conduzione quando viene dato "tutto gas". Ad una regolazione inferiore, la conduzione viene proporzionalmente ridotta. R14 limita a circa 25 mA la corrente d'uscita dell'integrato NE543. Il resistore R15 migliora il comportamento nella commutazione al fronte negativo poiché scarica la capacità parassita della regione di base. D4 protegge lo stadio di potenza dai picchi di tensione induttiva causati dal motore. Molti degli attuali sistemi di pilotaggio a controllo elettronico dissipano poten-

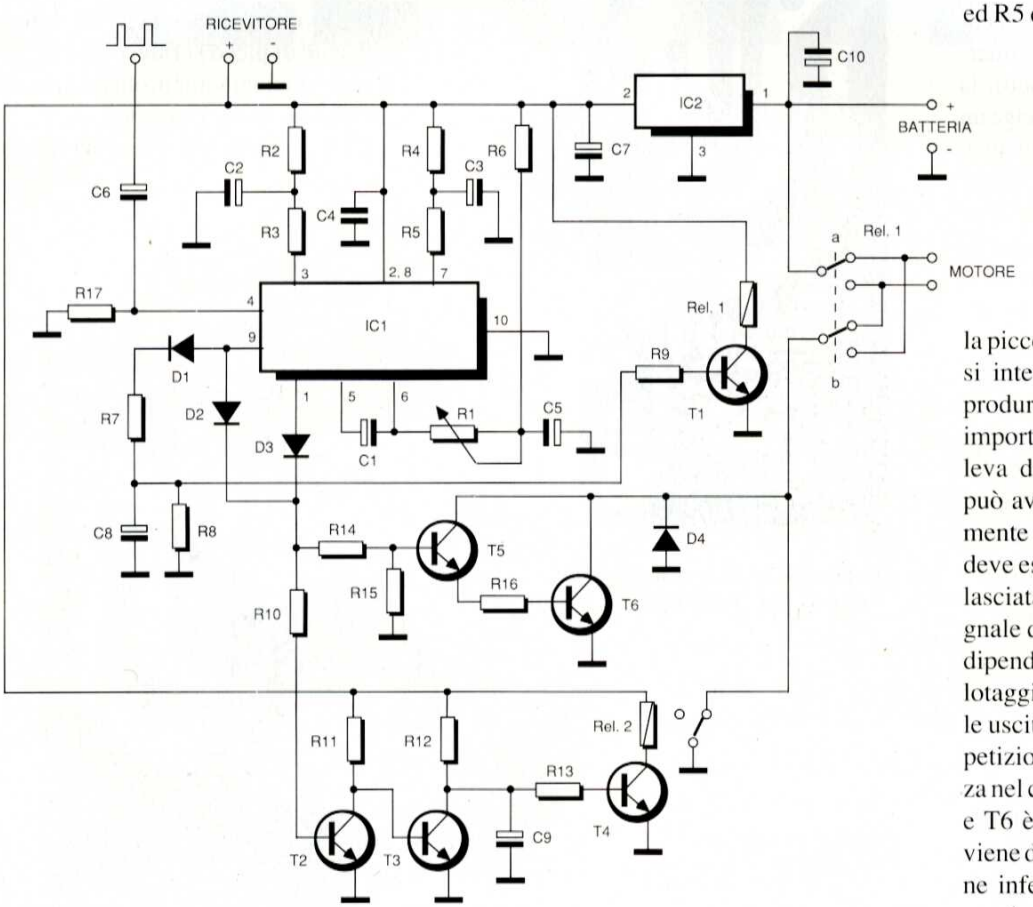


Figura 1. Schema elettrico del servomotore.

za anche a pieno carico, perché c'è una caduta di tensione costante tra collettore ed emettitore del transistore di potenza. Le conseguenze sono una necessità di maggior raffreddamento dello stadio di potenza e ridotte prestazioni di controllo (soprattutto in fase di accelerazione).

Il circuito qui presentato evita questi svantaggi. R12 carica C9, quando T3 è bloccato e di conseguenza quando T2 è in conduzione. Quando però, negli intervalli tra due impulsi, la tensione scende, T3 scarica ogni volta istantaneamente il condensatore C9. Se non c'è intervallo tra gli impulsi (pieno carico), la tensione ai terminali di C9 raggiunge un valore tale da mandare in conduzione T4; il relè 2 si eccita e manda in cortocircuito la giunzione collettore/emettitore di T6. Ciò significa che l'intera tensione della batteria viene applicata al motore. C4, C7, R6 e C5 servono a filtrare la tensione di alimentazione.

Il circuito è equipaggiato con uno stabilizzatore di tensione 7805. Supposto che la tensione della batteria di alimentazione principale sia almeno 7,2 V (6 elementi al Ni-Cd) e che non cada al di sotto di circa 6,5 V a pieno carico, questa batteria può anche fornire la corrente per l'intero gruppo ricevitore. In questo modo, è possibile fare a meno dalla batteria per il ricevitore, riducendo il peso ed il costo, mentre non sarà più necessario tenere sotto controllo il suo stato di carica. E' tuttavia indispensabile garantire che i collegamenti tra la batteria ed il motore di controllo abbiano una forte sezione, per evitare qualsiasi ulteriore caduta della tensione.

Un'altra possibilità, particolarmente importante per i modelli da corsa e per le barche a vela telecomandate, consiste nel sostituire il relè di inversione della polarità con un interruttore di cortocircuito, che agisce come freno a forza controelettromotrice; a questo scopo deve essere modificato soltanto il cablaggio del relè 1. Nella posizione corrispondente a "indietro" della cloche di comando avviene anche la frenatura, ma senza sprecare l'energia della batteria. Si verifica inoltre una specie di vicendevole effetto di regolazione: il freno a cortocircuito riduce il suo effetto man mano che il motore rallenta, interrompendolo del tutto quando le ruote si fermano. Di conseguenza, la frenatura viene effettuata sulla minima distanza possibile ed il veicolo non devia. Sulle barche a vela telecomandate, il freno causa l'inversione dell'elica-timone. Dove necessario, questo effetto di frenatura può essere ridotto, inserendo un resistore di basso valore ed elevata potenza.

Figura 2. Piste di rame del circuito stampato in scala untaria.

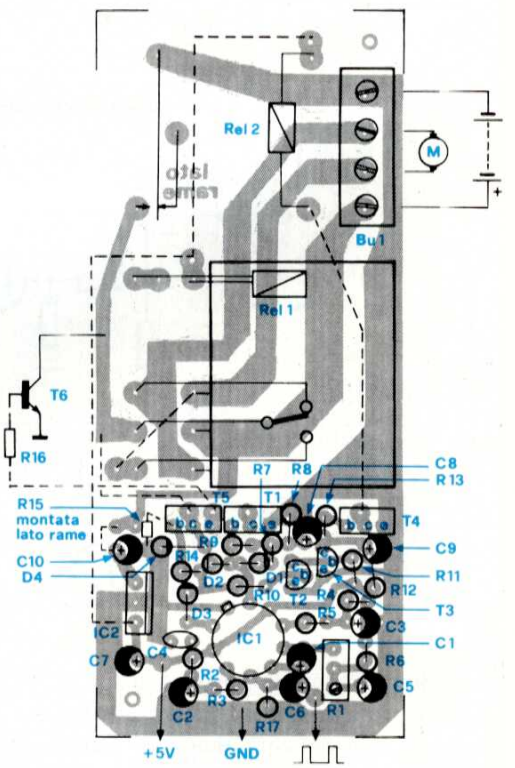


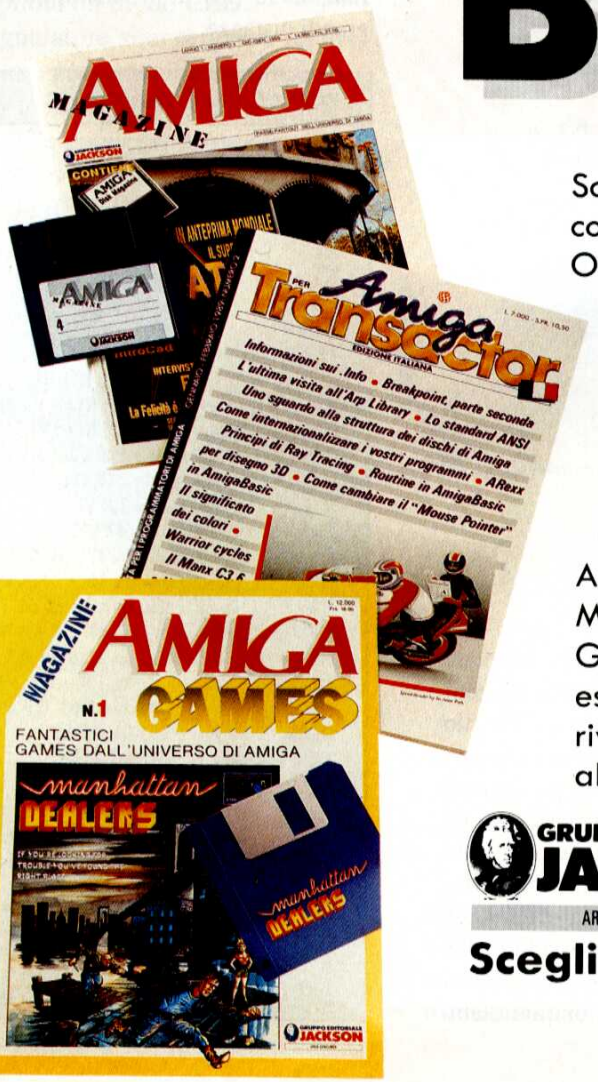
Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

T6 è montato su un piccolo dissipatore termico, le cui dimensioni sono determinate dalle condizioni di funzionamento. Nella carena chiusa di un grande modello navale sarà necessario un grosso dissipatore termico, mentre un pezzo di lamiera di alluminio è sufficiente nelle macchinine da corsa e negli aeromodelli, a motivo dell'effetto raffreddante dell'aria: il dissipatore potrà avere qualsiasi forma.

Il 2N5885 può essere anche sostituito da un 2N3055 in contenitore TO-3 oppure TIP. In questo caso, però, la massima corrente di picco si riduce da 25 a 15 A e le prestazioni saranno un poco più scadenti alle correnti elevate.

T1 attiva il relè 1 del freno ad inversione di polarità; i componenti R7, R8 e C8 sono montati in modo da formare una sezione di filtro che non permette al relè di chiudere istantaneamente in presenza di

SCOPRILO FINO ALL'ULTIMO BIT



Scopri tutto quello che può darti il tuo computer AMIGA.
Ogni mese, dal GRUPPO EDITORIALE JACKSON, tre riviste che ti danno di più: AMIGA TRANSACTOR per i programmatori più smaliziati, AMIGA MAGAZINE per chi vuole conoscere il proprio computer sempre di più e AMIGA MAGAZINE GAMES per i giocatori più accaniti.
AMIGA TRANSACTOR, AMIGA MAGAZINE e AMIGA MAGAZINE GAMES: un panorama completo ed esauriente dell'universo di AMIGA, tre riviste per usare il tuo computer fino all'ultimo bit.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

Scegli il meglio: scegli Jackson

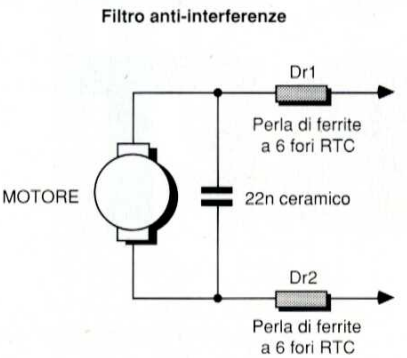
brevi picchi di disturbo. Il dimensionamento di T1 è piuttosto abbondante, in modo da migliorare l'affidabilità, ma questo non aumenta di molto il costo complessivo. Inoltre, il BD675 contiene un diodo che lo protegge contro i picchi induttivi generati dall'avvolgimento del relè. Lo stesso vale per T4. E' possibile che il relè di inversione della polarità non funzioni nella direzione desiderata. In tale caso, sarà necessario collegare D1 al piedino 1, invece che al piedino 9, perché il trasmettitore non può essere invertito in nessun altro modo.

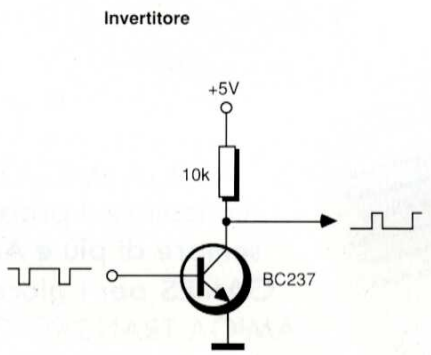
Realizzazione e taratura

Assemblare il circuito stampato di Figura 2 secondo la disposizione di Figura 3 e l'elenco dei componenti. Montare R16, T6 ed R15 ai relativi terminali; i collegamenti di T6 dovranno essere più corti possibile. La sezione dei fili di collegamento è determinata dal carico; raccomandiamo comunque che sia almeno 1,5 mm2. Accendere poi il trasmettitore e collegare ricevitore, motore e batteria. Il motore va cablato come mostra la Figura 4. La posizione neutra viene regolata con R1. Allo scopo, portare la cloche del trasmettitore in posizione centrale e regolare R1 fino al punto in cui il motore cessa di girare.
Controllare l'interruttore di inversione di polarità, spingendo all'indietro la cloche di pilotaggio. Si può considerare

Figura 4. Cablaggio del motore.

normale un responso proporzionalmente grande. Controllare l'interruttore di pieno carico: in entrambe le direzioni di marcia deve attivarsi un po' prima di raggiungere lo smorzatore. In caso diverso, modificare opportunamente i valori di R2 ed R4. Questo montaggio è stato ben collaudato e provato in tutte le sue versioni. Per l'utilizzo nei modellini da corsa, la migliore versione si è dimostrata quella con frenatura a cortocircuito. Per imbarcazioni ed aeromodelli mossi da motore elettrico senza flap, la frenatura a cortocircuito di Figura 5, può essere eliminata, riducendo quindi il peso. Per i modelli navali più grandi e per tutti i veicoli terrestri, la versione base con inversione di polarità ed interruttore di pieno carico è la più adatta. E' indispensabile garantire un'adeguata soppressione dei disturbi prodotti dal motore. Il circuito qui illustrato si è dimostrato efficace; cercate di posizionarlo più





vicino possibile al motore. Montare l'antenna più lontana possibile dal controllo di marcia e dal motore. Un filo d'acciaio armonico, lungo circa 1 metro, sarà la soluzione più adatta; per i grandi modelli navali saranno sufficienti 50-60 cm, perché in genere viaggiano a distanze più ravvicinate. Accorciare opportunamente il cavo d'antenna originale e collegarlo con una spina; possibilmente, senza attorcigliarlo. Per gli aerei, fissare un cavo d'antenna flessibile agli stabi-

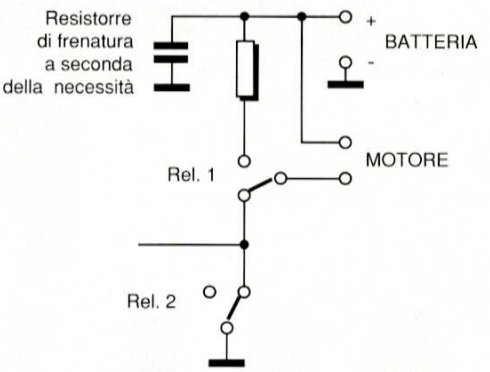


Figura 5. Modifiche per il freno a cortocircuito.

lizzatori verticali, lasciando pendere l'altra estremità.
Seguendo questi consigli, il dispositivo funzionerà senza problemi, anche a grandi distanze.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono a strato di carbone da 1/8 W 5%

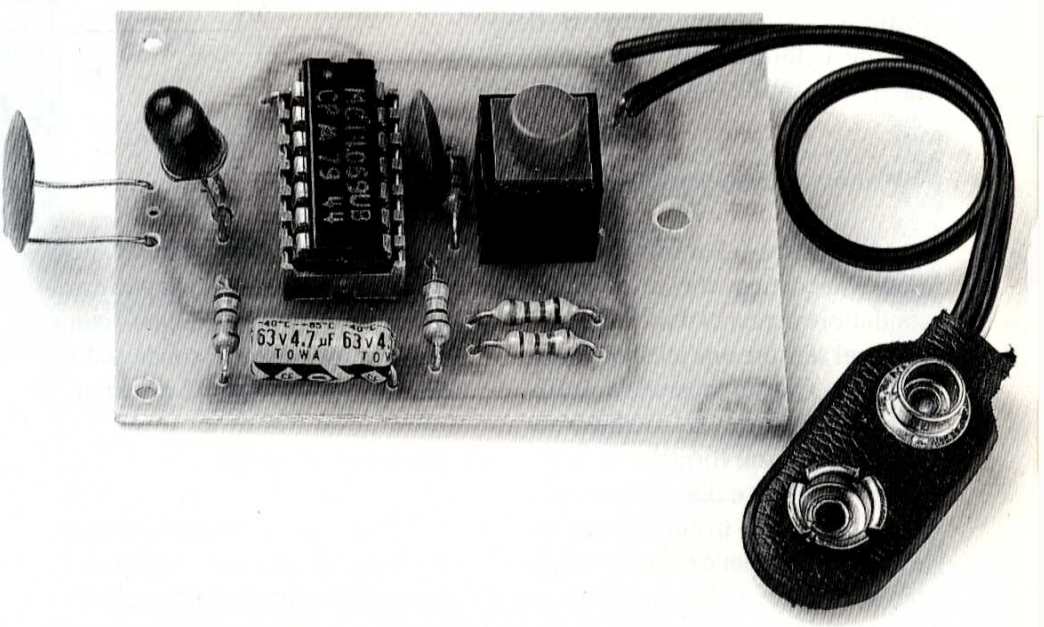
R1	trimmer Cermet da 5 kΩ
R2-4-8	resistore da 27 kΩ
R3-5	resistore da 47 Ω
R6-10	
11-12	resistore da 4,7 kΩ
R7	resistore da 470 kΩ
R9	resistore da 3,3 kΩ
R13	resistore da 1,5 kΩ
R14	resistore da 120 Ω
R15	resistore da 270 Ω
R16	resistore da 1,0 Ω
R17	resistore da 47 kΩ
C1	cond. tant. da 470 nF 6,3 V
C2-3	cond. tant. da 10 µF 6,3 V
C4	cond. ceramico da 22 nF
C5	cond. tant. da 4,7 µF 6,3 V
C6	cond. tant. da 42,2 µF 6,3 V
C7	cond. tant. da 100 µF 6,3 V
C8-9-10	cond. tant. da 22 µF 6,3 V
D1/4	diodi 1N4148 o simile
T1	transistore BD675
T2-3	transistori BC237 o simile
T4	transistore BD675
T5	transistore BD139
T6	transistore 2N5885 o 2N3055
IC1	NE543 (Signetics)
IC2	MC7805
Rel1	relè 9V - 2 scambi
Rel2	relè 9V - 1 scambio
Bu1	connettore quadripolare

Elettronica Facile 4

Elettronica facile è una serie di realizzazioni dedicata a tutti coloro i quali vogliano addentrarsi nel mondo dell'elettronica pratica.
I circuiti proposti si basano perlopiù su di un unico circuito integrato, sono quindi assai semplici e di sicuro funzionamento. Per rendere più facile il montaggio, vengono forniti anche i relativi circuiti stampati stagnati, preforati e pronti ad essere cablati.

ELETTROSCOPIO A LED

di F. Pipitone



Questo circuito può dare molte soddisfazioni, tanto ai principianti quanto ai più esperti addentrati nelle cose dell'elettronica. Si tratta di un amplificatore ad accoppiamento diretto, impiegante un CD4069 che pilota un diodo LED.
Il segnalatore si accende se all'ingresso è presente una minima tensione a 50 Hz "dispersa" da un arnese o da un elettrodomestico, oppure un segnale RF, oppure dalle candele dell'auto.
Si tratta di un elettroscopio in sostanza, adeguabile alle più diverse funzioni, che alla semplicità accoppia il vantaggio dell'alta impedenza di ingresso, dell'ordine dei MΩ. Questa caratteristica rende possibile il suo impiego anche nei circuiti più critici e delicati, che non ne vengono minimamente turbati.
Ecco un piccolo apparecchio, che permette di controllare in modo rapido, sicuro e facile la presenza o l'assenza di tensione in una linea elettrica, senza necessità di accedere fisicamente al conduttore. Ed inoltre, questo dispositivo è veramente a buon mercato.
L'elettroscopio vi permetterà di rilevare un'interruzione in qualsiasi cavo o filo elettrico normale, non schermato. E' adatto per controllare la presenza di tensioni alternate da circa 60 V a 250000 V. Con un pò di pratica, dovrebbe essere possibile dedurre il valore della tensione in base alla distanza tra il rivelatore ed il cavo alla quale si spegne l'indicatore a LED. Si prende come termine di riferimento il cercafase. La piccola lampadina del cercafase, si illumina o "ionizza" con un debole alone di luce rossastra non

appena la tensione in oggetto supera i 67,5 V in genere. Aumentando la dispersione, quindi la tensione tra la massa generale ed il punto di prova, a livello di "scossa", il cercafase emette una luce sempre più progressiva: sino a brillare nell'oscurità.
Analogamente si comporta il nostro LED, sebbene in modo molto più sensibile. Una "lucina" non indica altro che un certo campo alternato, del tutto trascurabile, mentre una luce forte e fissa può essere giustamente causa di allarme, ed ovviamente di ricerca del difetto nell'isolamento.

Circuito elettrico

La Figura 1 mostra il circuito elettrico completo dell'elettroscopio.
Questo circuito è basato su un invertitore sestuplo tipo 4069UB. Il sensore è formato da un piccolo pezzo di sottile banda stagnata (spessore circa 0,2 mm). Il campo elettromagnetico che circonda il conduttore percorso da corrente induce nel sensore una tensione molto bassa. Questa tensione è sufficiente a far partire un oscillatore a bassa frequenza, formato dagli invertitori N1/N2 e dai relativi componenti. Il punto in cui compaiono le oscillazioni viene stabilito, entro uno stretto intervallo, mediante un resistore di valore fisso.
Il segnale dell'oscillatore è applicato ad N4...N6, tramite N3. Gli invertitori N4...N6 sono collegati in parallelo, in modo da permettere il passaggio di una corrente sufficiente ad accendere il LED LD1.

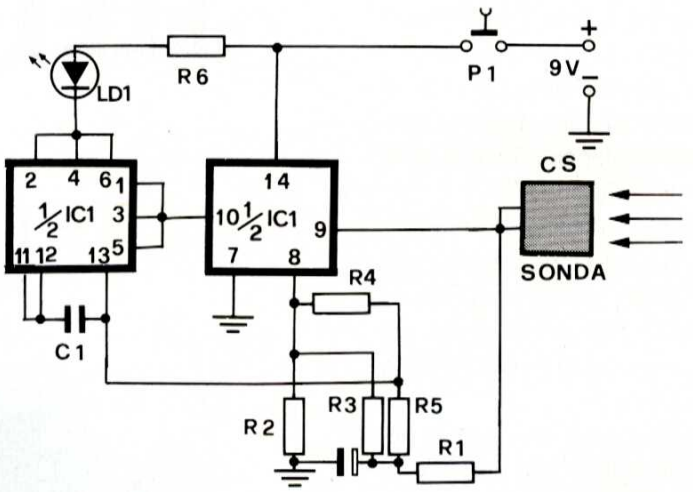


Figura 1. Schema elettrico dell'elettroscopio.

L'alimentazione è fornita da una pila da 9 V.
La corrente assorbita è determinata principalmente dal tipo di LED usato. Poiché normalmente l'unità non verrà usata per lunghi periodi di tempo, la batteria dovrebbe durare dai 6 ai 12 mesi.
Il sensore è semplicemente ricavato da un pezzetto di banda stagnata, spessa circa 0,2 mm, e deve avere un'area di 40x15 mm, ma può essere ugualmente impiegato come sensore un comune condensatore ceramico a disco da 47 nF circa.

Montaggio pratico

Le Figure 2 e 3 illustrano rispettivamente il circuito stampato a grandezza naturale dell'elettroscopio visto dal lato rame e il disegno serigrafico della disposizione pratica dei componenti. Per coloro che ancora non sono pratici di montaggi su circuiti stampati, daremo prima alcuni consigli per questo tipo di lavorazione.

Per ottenere un ottimo risultato bisogna attenersi ad alcune semplici norme. La Figura 3 mostra il lato componenti del circuito stampato sovrapposto alla traccia delle piste conduttrici in rame viste in trasparenza. I componenti vanno montati con il corpo aderente alla superficie del circuito stampato, salvo il caso di montaggio verticale espressamente richiamato, se necessario, nel ciclo di montaggio. Prima di essere inseriti nei rispettivi fori i terminali dei componenti vanno piegati ove occorra, facendo attenzione a non danneggiare la sezione di attacco.
La saldatura deve essere fatta con un saldatore di potenza limitata (circa 30 Watt) e con la maggior velocità compatibile con una buona riuscita, in modo da non surriscaldare il componente, specialmente quando si tratta di semiconduttori e circuiti integrati.
La saldatura deve essere lucida e ben diffusa sulla piazzola e sul terminale. Non si deve usare pasta sal-

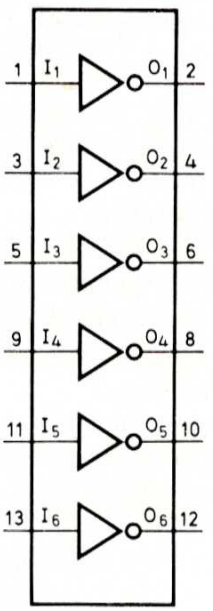
CMOS, QUALI PRECAUZIONI

Una delle più serie limitazioni tecnologiche di tutti i dispositivi in tecnologia MOS (non solo gli integrati CMOS, dunque, ma anche i transistori MOSFET, che del resto ne sono la base) è quello della sensibilità alle cariche elettrostatiche libere. Questo autentico tallone d'Achille dei CMOS è sostanzialmente dovuto al fatto che i gates dei MOSFET che formano il CMOS sono elettricamente isolati dal blocco che forma il source e il drain, ma ne sono separati da un'intercapedine di dimensioni minime, riempita di norma dal materiale che forma il substrato. Questo insieme, in definitiva, forma un condensatore la cui tensione d'isolamento è bassissima date le minime dimensioni. E' dunque sufficiente una quantità di energia estremamente ridotta, come quella che può essere fornita dalle cariche elettriche libere presenti nell'aria ambientate durante una giornata asciutta, per determinare la distruzione di questo microcondensatore e rendere così inutilizzabile l'intero dispositivo. I dispositivi di più recente immissione sul mercato incorporano un certo numero di diodi protettivi che rendono i CMOS un pò meno sensibili all'ellettricità statica, ma non certo invulnerabili.Per evitare sgradevoli sorprese, dunque, è sempre buona norma:

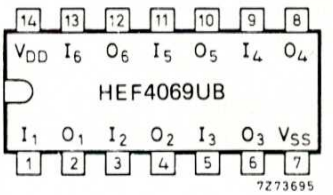
- non toccare mai con le mani i piedini degli integrati CMOS;
- evitare di indossare capi di tessuto sintetico (nylon, acrilico, poliestere eccetera) quando si preveda di la vorare con i CMOS;
- usare sempre saldatori la cui punta sia sicuramente isolata dalla rete elettrica; nel dubbio, far scaldare bene l'utensile e staccarlo dalla presa di corrente per i pochi istanti necessari alla saldatura;
- custodire gli integrati con i piedini inseriti nell'apposita schiuma plastica protettiva di color grigio scuro, fornita di norma con gli integrati stessi;
- quando è possibile, preveder sempre il montaggio degli integrati CMOS sull'apposito zoccolo.

Questo accorgimento, vitale per i dispositivi più complessi e delicati come quelli per il pilotaggio dei display, renderà anche assai più agevole la loro sostituzione. Se il laboratrio nel quale si opera dispone di una buona presa di terra, non sarà male, specie nelle giorante particolarmente asciutte, collegarvi il corpo di chi debba eseguire un montaggio con CMOS mediante un anello metallico applicati al polso destro (o sinistro, se l'operatore è mancino) e raccordato alla presa di terra mediante una treccio la di rame molto flessibile: questo accorgimento è stato largamente adottato prima dell'avvento dei diodi protettivi ed è tuttora raccomandabile qualora si voglia conseguire la massima affidabilità.

HEF4069UB è un sestuplo in vertitore per impieghi generali. Ognuno dei sei inverter è uno stadio singolo

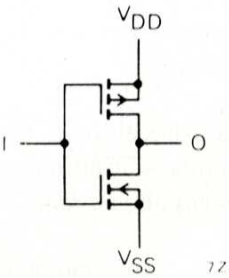


Schema funzionale



Piedinatura

HEF4069UBP : 14-lead DIL; plastic (SOT-27K, M, T).
HEF4069UBD: 14-lead DIL; ceramic (cerdip) (SOT-73).
HEF4069UBT : 14-lead mini-pack; plastic (SO-14; SOT-108A).



Schema elettrico di uno degli inverter

da in quanto sovente corrosiva e conduttrice. In caso di difficoltà ravvivare con un temperino le superfici da unire.
Dopo la saldatura tagliare con un tronchesino i terminali sovrabbondanti ad un'altezza di un paio di millimetri dalla superficie della pista di rame.
Fare attenzione alla corretta inserzione dei componenti polarizzati, secondo le istruzioni fornite nel ciclo di montaggio.
Alla fine di ogni fase di montaggio eseguire un controllo della corretta disposizione dei componenti per evitare la possibilità di un funzionamento difettoso dovuto ad errori di inserzione.
Controllare che non vi siano ponti di stagno tra piste adiacenti, specie nel caso del circuito integrato, che presenta i piedini molto ravvicinati.
A montaggio ultimato se non sono stati commessi errori, l'elettroscopio funzionerà subito in quanto non necessita di alcuna operazione di taratura.

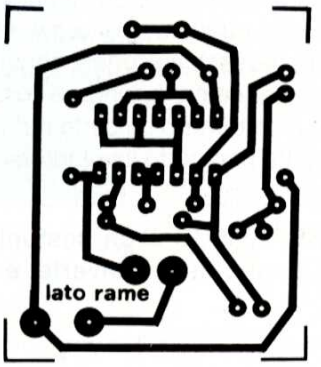


Figura 2. Circuito stampato dell'elettroscopio visto dal lato rame in scala unitaria.

Funzionamento

Accendere l'apparecchio: il LED dovrebbe illuminarsi un attimo, per indicare che il circuito è pronto per l'uso.
Provare il dispositivo puntando l'estremità contenente il sensore verso un conduttore sicuramente percorso da corrente, per esempio una presa od un cavo di rete. Premere il pulsante dell'elettroscopio e portarlo molto vicino alla presa od al cavo: il LED dovrà rimanere acceso. L'apparecchio è ora pronto per controllare se un cavo od un'apparecchiatura sono o meno, sotto corrente.
Puntare sempre l'estremità dove si trova il sensore dell'unità verso il punto che deve essere controllato e premere il pulsante.
Le distanze approssimative, alle quali possono essere controllate le diverse tensioni, sono da verificare di volta in volta.
Tenere presente che il LED potrebbe anche spegnersi improvvisamente, per quanto il cavo sotto controllo continui ad essere percorso da corrente!
Questo fenomeno potrebbe, per esempio, essere causato dal fatto che il conduttore di corrente ed il conduttore neutro sono attorcigliati e presentano così dei punti nodali, nei quali il campo elettromagnetico è nullo.
Quindi, se il LED si spegne improvvisamente, controllate nelle immediate vicinanze ed accertatevi che non si sia in presenza di uno di questi nodi.
Con l'elettroscopio è possibile accertare anche la presenza di alta tensione nella ventosa EAT dei televisori, sulle candele dell'auto e sulla bobina per una rapida verifica e messa a punto.

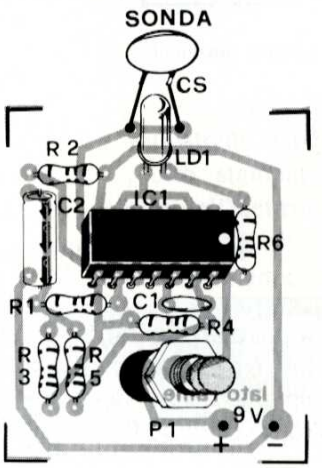


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata dell'elettroscopio.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

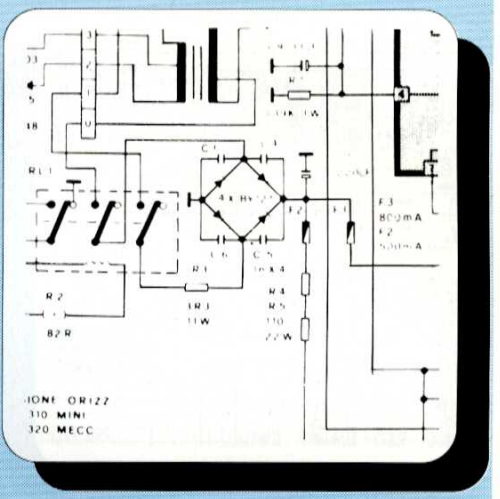
R1	**: resistore da 10 MΩ**
R2	**: resistore da 220 kΩ**
R3	**: resistore da 22 kΩ**
R4	**: resistore da 3,3 kΩ**
R5	**: resistore da 1 kΩ**
R6	**: resistore da 390 Ω**
C1	**: cond. da 47 nF**
C2	**: cond. elettr. da 4,7 µF 16 Vl**
C5	**: cond. ceramico da 47 nF a disco (sonda)**
IC1	**: CD4069B**
LD1	**: diodo LED rosso da 5 mm**
P1	**: pulsante a tasto**
B1	**: pila da 9 V.**

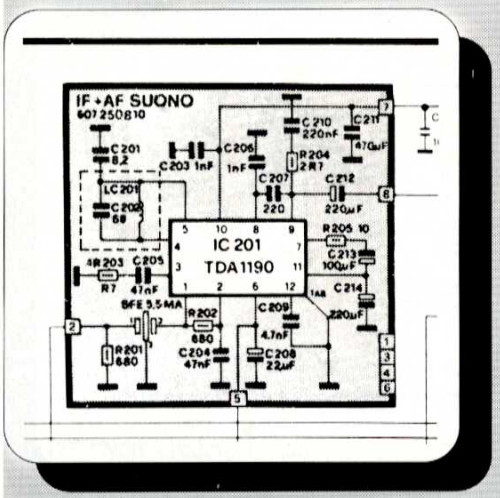
MODELLO : MAGNADYNE
RADIOMARELLI T210

SINTOMO : Televisore completamente spento

PROBABILE CAUSA : Alimentatore in avaria

RIMEDIO : Sostituire il ponte di diodi formato dai quattro BY127.





MODELLO : MAGNADYNE
RADIOMARELLI T210

SINTOMO : Non c'è l'audio

PROBABILE CAUSA : Catena audio o stadio finale interrotti

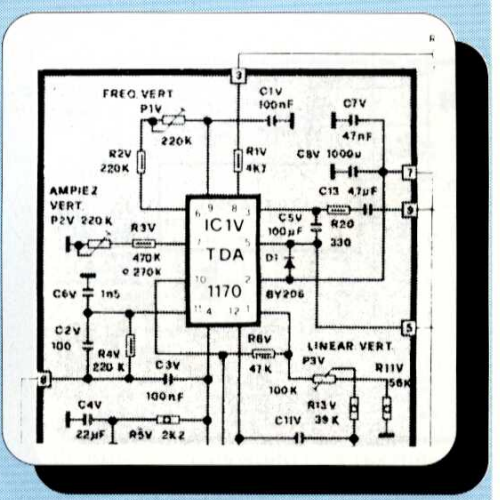
RIMEDIO : Sostituire IC201 modello TDA1190

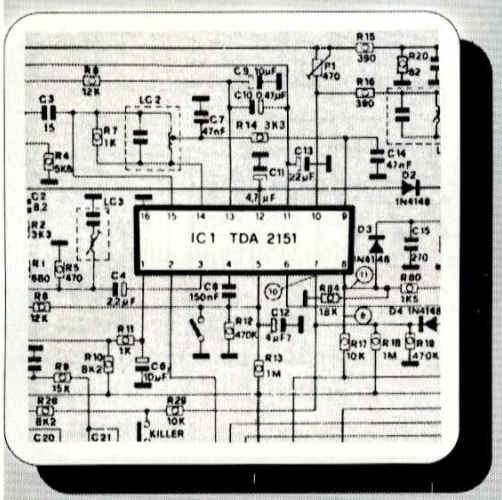
MODELLO : MAGNADYNE
RADIOMARELLI T210

SINTOMO : Riga orizzontale attraverso lo schermo

PROBABILE CAUSA : Sincronismo verticale guasto

RIMEDIO : Sostituire IC1V modello TDA1170





MODELLO : MAGNADYNE RADIOMARELLI T210

SINTOMO : Manca il colore

PROBABILE CAUSA : Decoder PAL guasto

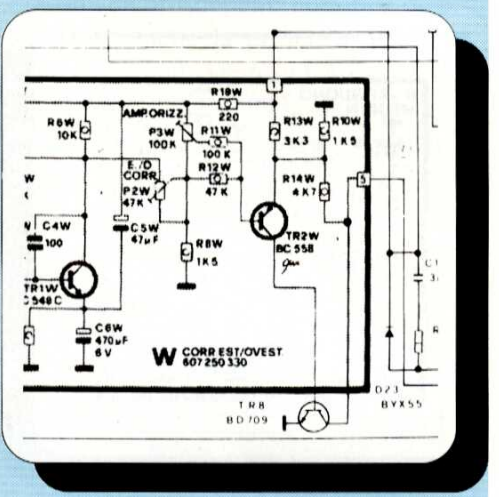
RIMEDIO : Sostituire il chip IC1 modello TDA2151

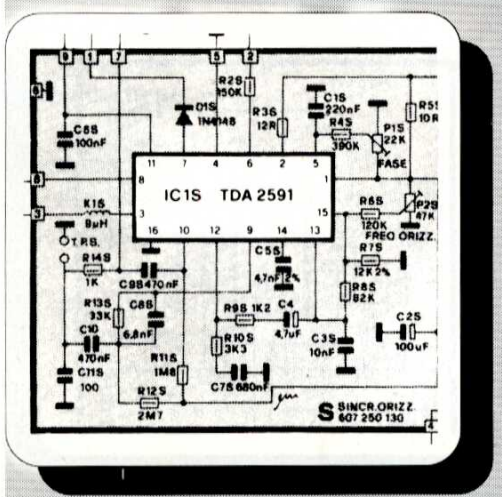
MODELLO : MAGNADYNE RADIOMARELLI T210

SINTOMO : Lo schermo distorce

PROBABILE CAUSA : Effetto est-ovest

RIMEDIO : Sostituire il transistor TR2W modello BC558





MODELLO : MAGNADYNE RADIOMARELLI T210

SINTOMO : L'immagine strascica sulla destra

PROBABILE CAUSA : E' difettoso il sincronismo orizzontale

RIMEDIO : Sostituire il chip IC1S modello TDA2591

NUOVE BANDE PER L'FT-101E

di F. Veronese

La serie di ricetrasmettitori FT-101E non prevede l'aggiunta di nuove bande e, poichè siamo ben soddisfatti del funzionamento dell'FT-101E, non sentivamo l'urgenza di affrontare nuove spese per cambiarlo con uno dei nuovi modelli che comprendono altre bande.

Uno studio accurato dello schema e delle viscere del ricetrasmettitore ha rivelato che, con un lavoro attento e senza precipitare le cose, le modifiche necessarie sarebbero state relativamente semplici (a proposito, il manuale definisce la posizione "AUX" del selettore di banda: "qualsiasi copertura di 500 kHz tra 14,5 e 28,0 MHz". Non credeteci: funziona bene per i 24,5 ma certamente non per i 18; lo sappiamo perchè abbiamo provato).

Dopo una serie di riflessioni, abbiamo deciso di lasciar perdere la banda10D, perchè non abbiamo mai usato le frequenze tra 29,5 e 29,7 MHz e questa posizione è stata utilizzata per la banda dei 24,5 MHz. E' sufficiente inserire un quarzo da 30,520 MHz in luogo di quello esistente da 35,52 MHz, correggendo la sintonia di TC23, per ottenere la corretta uscita sul punto di prova di PB1181 (unità a radiofrequenza), cioè 0,3 Veff sul voltmetro a radiofrequenza, e l'attrezzatura funzionerà perfettamente sulla banda compresa tra 24,89 e 24,99 MHz. Non è necessario ritoccare la taratura dei trasformatori degli stadi a radiofrequenza e di pilotaggio, perchè questi sono stati interconnessi per le bande dei 10 metri e la variazione di induttanza nella sintonia di "preselezione" tiene adeguato conto della minore frequenza. La banda dei 18 MHz viene adattata alla posizione AUX e necessita di poco lavoro sui diversi circuiti, oltre ad inserire un quarzo da 24,02 MHz ed a tarare TC24 fino ad ottenere il livello d'uscita di 0,3 Veff in PB1181. Fortunatamente, tutto il lavoro dovrà essere fatto sul commutatore di banda, anche se è necessario estrarre il telaio dal mobile per facilitare il lavoro sulle diverse sezioni del commutatore. Il telaio è montato capovolto ed i riferimenti in alto ed in basso indicano le posizioni relative al telaio co-

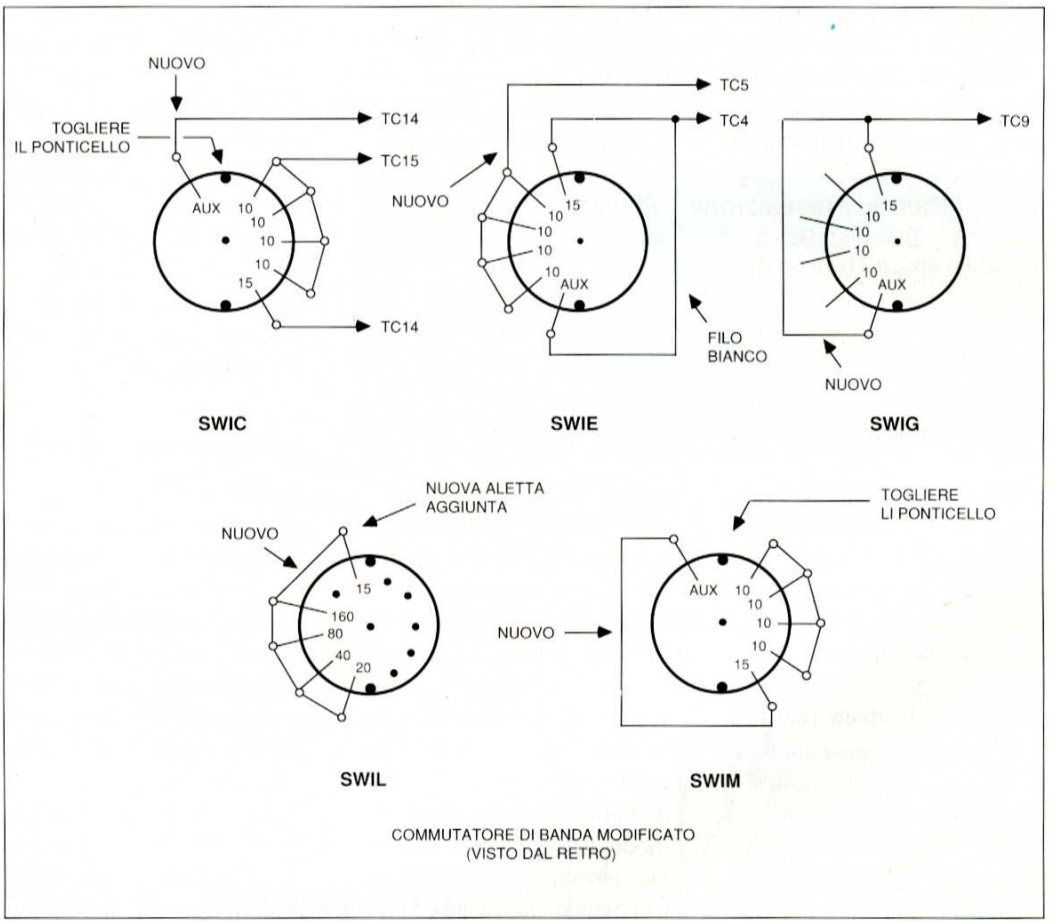


Figura 1. Commutatore di banda modificato (visto dal retro).

sì disposto. Effettuando le modifiche, occorre operare separatamente su ciascuna sezione del commutatore, terminando prima di passare alla successiva. Abbiamo iniziato con la più facile, cioè SW1M. Togliere il collegamento tra i terminali di contatto Aux e 10 metri e saldare un filo tra i terminali Aux e 15 metri: con questo, SW1M è finito. Le diverse vie del commutatore possono essere identificate portando il selettore di banda nella relativa posizione e controllando dove si trova la lamina del cursore. Questo è importante quando si lavora su altri ripiani del commutatore, perchè lo spazio è molto ridotto e, senza un faretto che illumini fortemente il ripiano sul quale si lavora, è pressochè impossibile vedere qualcosa. Dovrà inoltre essere usato un saldatore con punta lunga e sottile, a causa della mancanza di spazio di manovra.

Successivamente, attaccare SW1G. Si vede sullo schema che non ci sono collegamenti tra i terminali Aux e 10 metri del commutatore, ed allora la sola cosa da fare è di collegare il terminale Aux a quello dei 15 metri. Questa operazione è piuttosto scomoda, ed ecco il motivo della punta lunga e sottile necessaria per il saldatore. Tenere presente che SW1G è l'ottavo ripiano del commutatore a partire dal pannello frontale, e non il settimo come ci si potrebbe attendere: si tratta del compartimento della scheda pilota. SW1E è il punto più difficile e scomodo: si tratta del quinto ripiano a partire dal davanti. La prima operazione consiste nell'interrompere il collegamento tra il terminale Aux e quello dei 10 metri. Poichè questo terminale si trova sulla parte inferiore del commutatore, non possono essere usati i normali tronchesini: lo spazio libero per lavorare è di soli 9,5 mm. Siamo venuti a capo di questa difficoltà usando una lima tonda molto sottile, limando lentamente fino ad interrompere il filo di collegamento: è necessario parecchio lavoro e molta pazienza. Al termine di questo lavoro, i corti spezzoni di filo che rimangono verranno piegati in modo da non causare fastidi. Dal terminale Aux parte un filo bianco che va a TC5: interrompere questo collegamento in corrispondenza al circuito stampato dei compensatori ed usare il filo bianco per collegare il terminale Aux a quello dei 15 metri. Saldare un nuovo filo al terminale dei 10 metri sulla parte alta del ripiano del commutatore e poi collegarlo a TC5. Il terminale dei 15 metri è già collegato a TC4 e non necessita di essere ulteriormente preso in considerazione.

La modifica di SW1C, terzo ripiano dal pannello anteriore, si è dimostrata più facile del previsto. Abbiamo iniziato interrompendo il collegamento tra i terminali Aux e 10 m, posizionati sulla parte alta del ripiano del commutatore. Abbiamo saldato un filo al terminale Aux, lo abbiamo tirato verso l'alto e saldato a TC14 (compensatore dei 15 m). Questo collegamento va fatto sulla parte superiore del circuito stampato dei compensatori. A questo punto abbiamo rimontato il tutto ed abbiamo acceso l'apparecchio per controllare la sintonia e le prestazioni su un carico fittizio. Tutto è andato bene su tutte le bande, tranne i 18 MHz. Non c'era abbastanza capacità per caricare in maniera soddisfacente l'uscita, nella sezione di VC2 usata per le frequenze di 15 MHz e maggiori. Allora abbiamo riaperto l'apparecchio e naturalmente abbiamo aggiunto capacità nel carico per la banda dei 18 MHz. Dopo molti ripensamenti e studi, abbiamo deciso di modificare SW1L aggiungendo un nuovo terminale di contatto nella posizione Aux sulla parte alta del ripiano del commutatore, smontandolo da un ripiano del commutatore di scorta non utilizzato che avevamo a portata di mano. L'operazione è stata effettuata forando con precauzione il rivetto che teneva a posto il terminale, che poi è stato montato su SW1L usando una piccola vite con dado, usando un ponte in filo rigido per arrivare al terminale dei 160 metri sullo stesso commutatore (un punto di saldatura sulla vite e sul dado eviterà qualsiasi movimento). Il terminale deve essere accuratamente posizionato e disposto in modo che il braccio rotante del commutatore faccia un contatto agevole e stabile e possa muoversi con facilità. L'apparecchio è stato nuovamente rimontato e provato con un carico fittizio. Tutte le bande, compresa quella dei 18 MHz, potevano ora essere sintonizzate normalmente. La potenza misurata nel carico fittizio, con uscita CW, era di 110 W sui 24,5 e sui 28 MHz, e di 125 W sui 18 MHz e sulle altre bande. Come guida, abbiamo registrato le letture sul quadrante elencate in Tabella1, ma una diversa installazione potrebbe causare qualche differenza.

Dopo qualche considerazione e con una buona dose di "scienza del poi", siamo arrivati alla conclusione che non sarebbe stato necessario modificare SW1L. L'aggiunta di un condensatore da 200 pF (1000 V) in parallelo a VC2 (la sezione frontale, che è inserita nel circuito in tutte le bande) avrebbe fornito una sufficiente capacità per caricare la banda dei 18 metri e causato soltanto uno spostamento della sintonia delle altre bande verso il centro del quadrante di carico.

Banda	Preselezione	Placca	Carico
28	9.2-9.6	8.7-9.1	3.0
24.5	8.0	7.5	2.6
21	8.8	7.9	2.0
18	7.3	6.9	2.0
14	7.0	7.0	2.0
7(bassa)	5.1	4.5	3.0
3.5(bassa)	3.2	2.3	2.0

Tabella 1. Letture sul quadrante

COMPUTER INTERRUPT

di M. Anticoli

Con questo piccolo accessorio hardware autocostruito sarà possibile interrompere l'esecuzione di qualsiasi programma con la semplice pressione di un pulsante. Si possono così interrompere nella maniera più semplice anche quei giochi nei quali finora non era stata inserita nessuna funzione di arresto.

Vi dà fastidio quando un gioco non possa essere interrotto? Ebbene, con il nostro piccolo circuito è sufficiente premere un pulsante per fermare il gioco, o qualsiasi altra cosa stia girando nel computer in quel momento. Se volete continuare, basta premere un'altra volta il pulsante e tutto ricomincia.

Noi lo abbiamo studiato e lo impieghiamo per bloccare i giochi onde poterli fotografare da fermi.

Come funziona

Nella porta di espansione si trova un ingresso chiamato DMA (Direct Memory Access = accesso diretto alla memoria). Se a questo piedino viene applicata una tensione di 5 V, il processore smette di lavorare, cioè si stacca da tutte le linee di dati ed indirizzamento e quindi non puo' accedere nè al bus degli indirizzi, nè al bus dei dati. Questo ingresso serve, ad esempio, per controllare il C64 con altri computer. Tutte le schede CP/M, nelle quali sia incorporato un microprocessore Z80, funzionano secondo questo principio.

Il nostro circuito, come si vede dallo schema elettrico di Figura1, è formato principalmente dai due flip flop FF1 e FF2. L'uscita di FF1 commuta a 5 V appena viene premuto il pulsante e questa tensione permane fintanto che il pulsante non viene nuova-

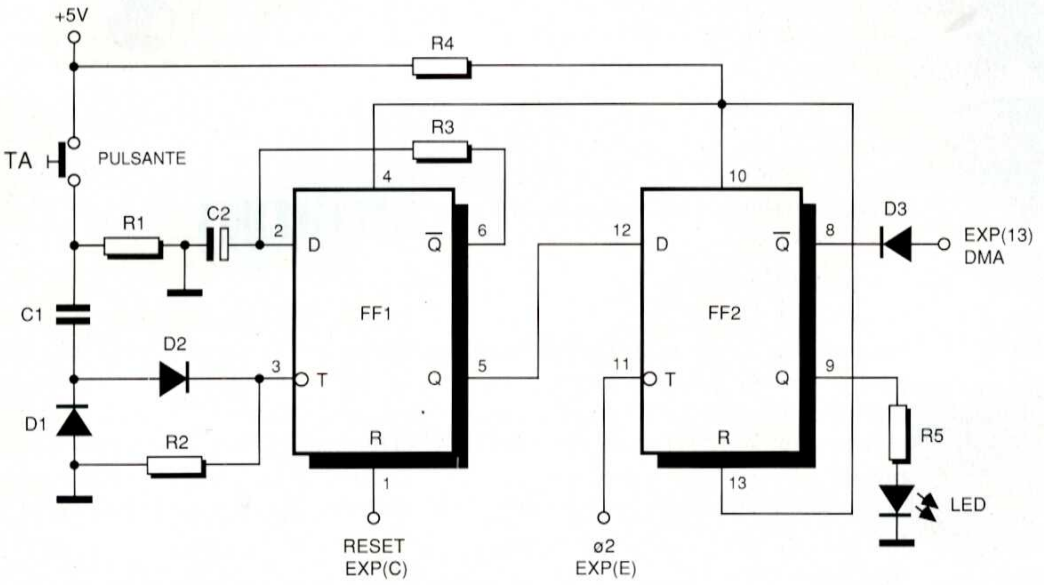


Figura 1. Circuito elettrico del computer interrupt.

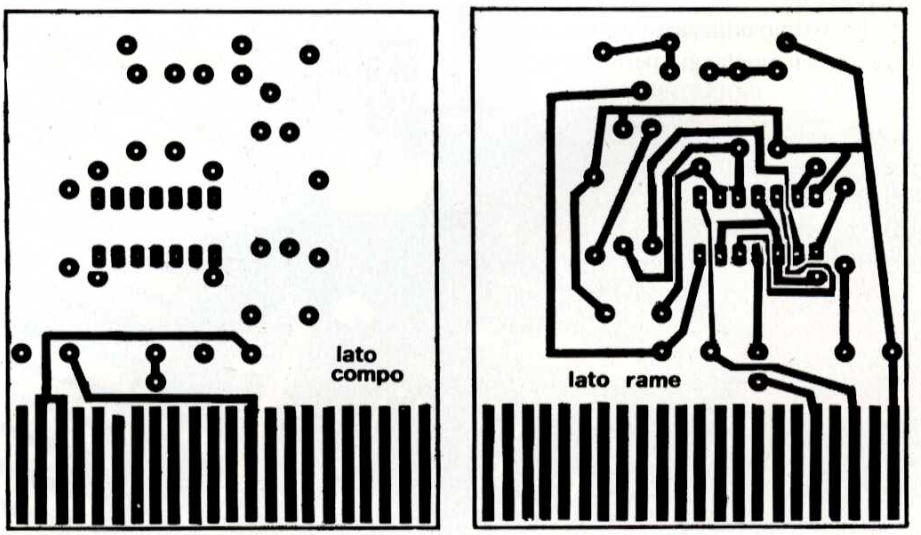


Figura 2. Piste di rame presenti sulle due facce del circuito stampato in scala unitaria.

mente premuto. Il secondo flip flop sincronizza l'attivazione e la disattivazione in concordanza con il clock del computer. Se così non fosse, l'ingresso DMA della porta di espansione potrebbe trovarsi a livello basso mentre il processore è impegnato in un ciclo di lavoro, e questo causerebbe inevitabilmente il blocco del computer.

A processore bloccato, l'uscita 9 di FF2 risulta alta e il LED illuminato.

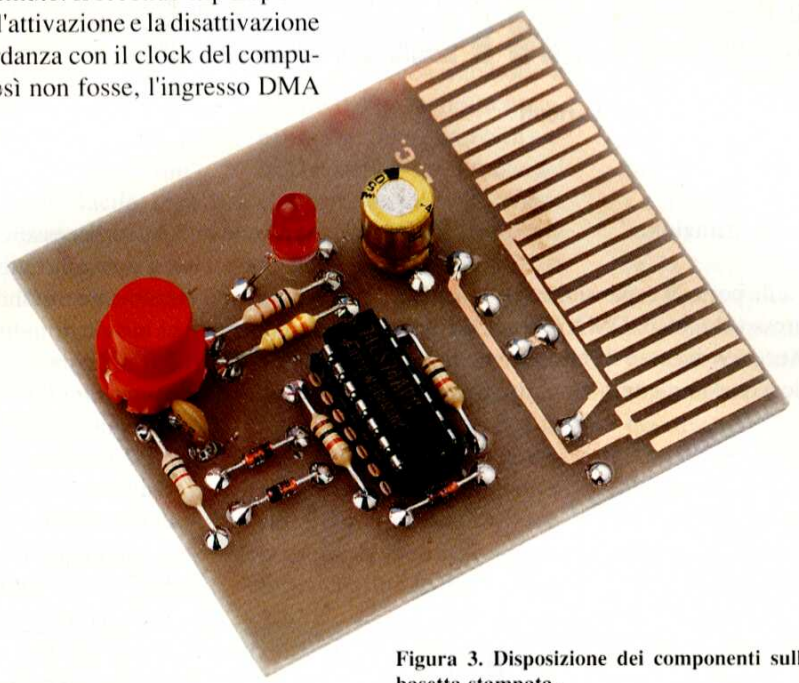
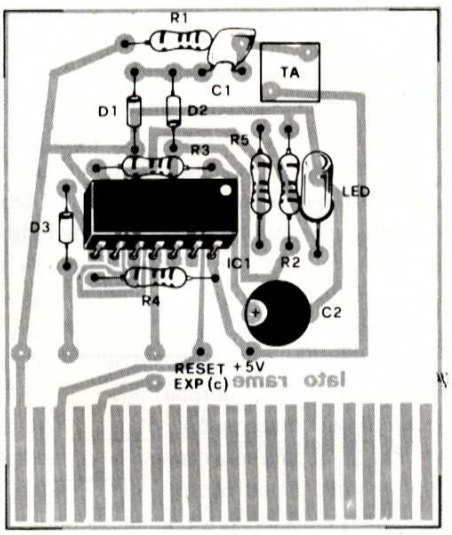


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

Realizzazione pratica

Il circuito è talmente facile da costruire che non varrebbe nemmeno la pena di incidere un circuito stampato. Si potrebbe benissimo utilizzare una basetta preforata per montaggi sperimentali, con intervallo tra i fori di 1/20 di pollice, reperibile presso qualsiasi negozio di componenti elettronici. Chi invece non si fidasse di un cablaggio libero, potrà trovare in Figura 2 il disegno delle piste di rame di entrambe le facce della basetta e in Figura 3 la relativa disposizione dei componenti.

Volendo evitare di dover incidere entrambe le facce della basetta, si potrà asportare mediante un seghetto la parte relativa ai contatti che entrano nel connettore di espansione, sostituendola con una striscia incollata di basetta prefabbricata, a piste parallele intervallate come i contatti della presa (1/20 di pollice). Gli ingressi e le uscite verranno poi collegati alla basetta mediante spezzoni di filo conduttore. Il pulsante potrà essere montato direttamente sulla basetta preforata, oppure sulla basetta incisa.



Il Kit e il circuito stampato di questa realizzazione sono distribuiti dalla I.B.F. Casella Postale 154 - 37053 Cerea (VR) tel. 0442/30833

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-2	**resistori da 1 kΩ**
R3-4	**resistori da 10 kΩ**
R5	**resistore da 330 Ω**
C1	**cond. ceramico da 2,2 nF**
C2	**cond. elettr. da 100 µF 16 V**
D1-2-3	**diodi 1N4148**
FF1+FF2	**doppio flip flop 74LS74**
1	**circuito stampato**

LA TUA COLLANA PER CAPIRE, IDEARE, PROGETTARE

LIBRI DI BASE
ELETTRONICA

ROBOTICA

I robot sono "macchine" composte da uno o più bracci articolati, dotati di una pinza o di una presa e capaci di essere programmati per realizzare lavori complessi di grande precisione. In questo libro vengono presentati piccoli robot sia industriali che didattici controllati da personal computer.

MICROPROCESSORI

È un invito ad entrare nell'affascinante mondo dei microprocessori. Sono descritti i chip integrati a larga scala dai più comuni fino ai microprocessori a 16 bit e sono presentate le loro caratteristiche principali e la loro tecnologia di fabbricazione.

Se hai l'esigenza di conoscere per costruire tutto sull'elettronica, il Gruppo Editoriale Jackson ti propone i nuovi: "Libri di Base Elettronica", 20 preziose guide attraverso circuiti, componenti, grafici, fotografie e soprattutto innumerevoli idee per scatenare la tua fantasia con progetti collaudati e di immediata realizzazione.

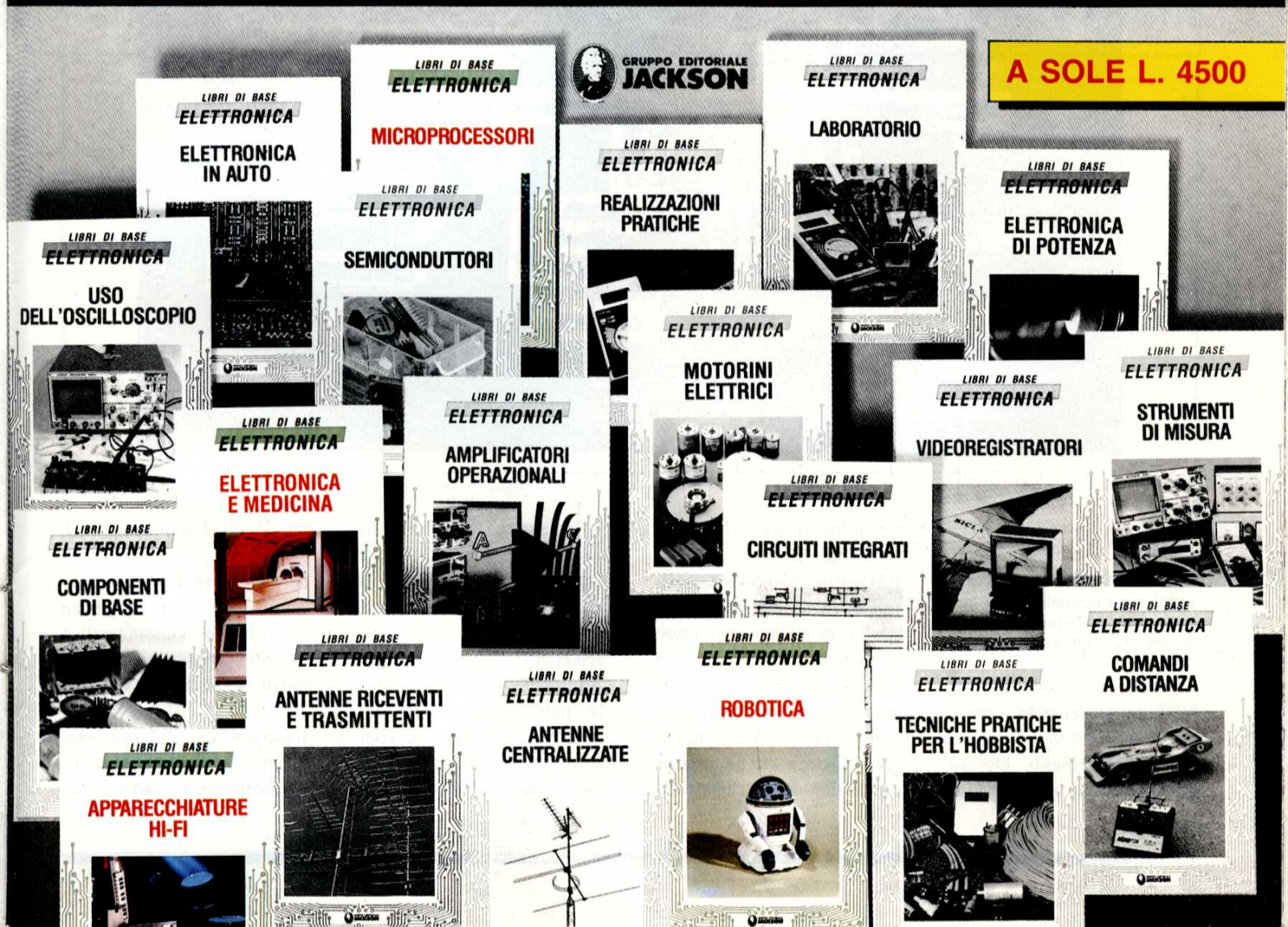
APPARECCHIATURE HI-FI

L'alta fedeltà non è più privilegio di pochi: esistono apparecchiature di basso costo, capaci di riprodurre suoni di alta qualità. Puoi verificare con piccoli accorgimenti la qualità del prodotto che stai acquistando e questo libro te lo può insegnare.

ELETTRONICA E MEDICINA

L'interazione fra elettronica e medicina offre la possibilità di raggiungere insperati traguardi. La migliore conoscenza di questi apparecchi e sistemi elettronici, può infondere una maggior sicurezza fra i pazienti sottoposti a queste terapie.

QUESTO MESE IN EDICOLA



UN CONVERTITORE PER I 144 - 146 MHz

di IK5DVS, Mariano Veronese & Fabio Veronese

Ascoltare la banda dei 2 metri: un obbiettivo alla portata anche dei meno esperti con questo semplice ma affidabilissimo converter, abbinabile a qualsiasi ricevitore per Onde Corte del commercio.

La banda radiantistica dei 2 metri, che si estende tra i 144 e i 146 MHz, quindi proprio nel bel mezzo della gamma VHF, rappresenta da sempre un trampolino di lancio per gli OM esordienti. Questo per almeno due buoni motivi: innanzitutto, per trasmettere sulla "2 metri" è sufficiente la licenza speciale, quella cioè che si puó conseguire senza essere costretti a sostenere e superare il famigerato esame di ricetrasmissione in Morse; inoltre, in VHF, non sono necessari, come accade invece per le Onde Corte, trasmettitori di grande potenza nè antenne lunghe e ingombranti.

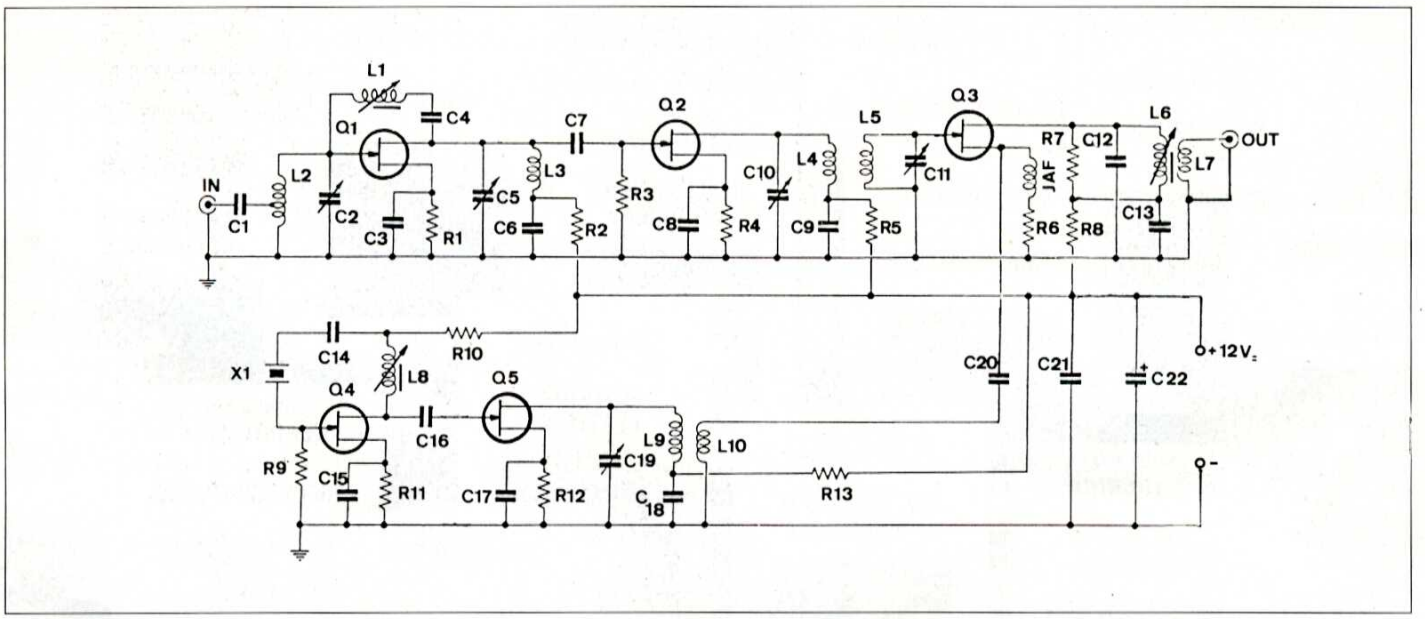


Figura 1 Schema elettrico del convertitore per la banda radiantistica dei 2 metri. Impiega 5 FET di comune reperibilità commerciale.

Le cose invece non si semplificano di molto, sempre rispetto alle HF, quando si passi a considerare il problema della ricezione. I segnali da captare restano pur sempre dell'ordine dei µV, quindi, se si vuol realizzare un sistema dotato di una qualche affidabilità, è necessario prevedere, in sede di progetto, un nutrito stadio di preamplificazione a radiofrequenza del segnale d'antenna. Per fortuna, tuttavia, è sempre possibile semplificare in modo significativo il lavoro di studio e di realizzazione del ricevitore per i "144" se si ha a disposizione, come quasi sempre accade, un RX per Onde Corte (o anche un ricetrans amatoriale, o ancora, al limite, un "baracchino" per la Citizen Band) in grado di demodulare la FM.

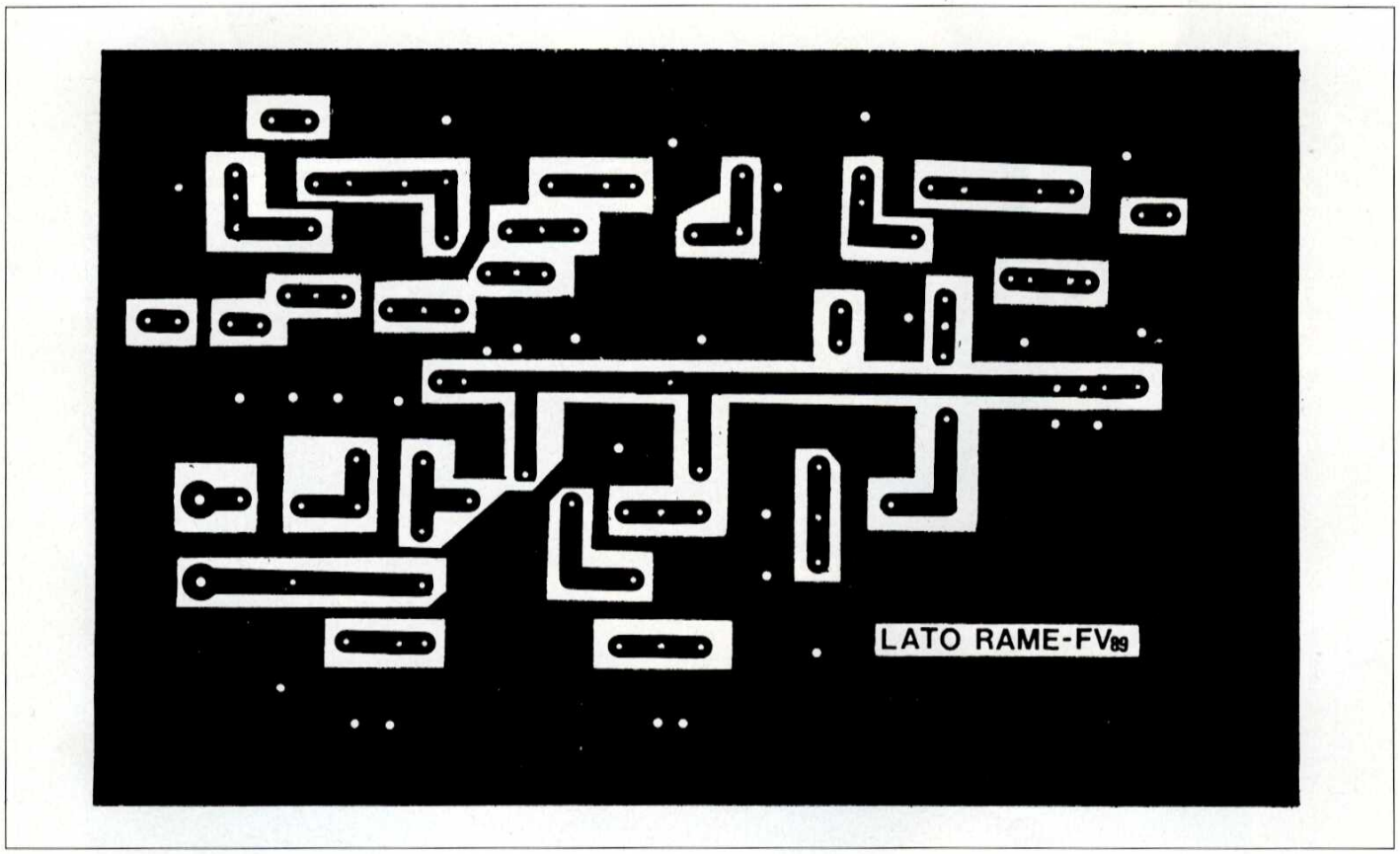
In questo caso, besterà costruire la sola sezione convertitrice dai 144- 146 MHz a una qualsiasi "fetta" di 2 MHz delle HF, e utilizzare il ricevitore di stazione come canale di media frequenza sintonizzabile.

Per esempio, è possibile scegliere la banda dai 24- 26 MHz, la quale, oltre a essere pressochè sgombra da potenti stazioni di radio-diffusione, che potrebbero interferire nell'ascolto, consente di leggere direttamente, sul display del ricevitore, le cifre pió significative della frequenza su cui si è sintonizzati: i 24,950 corrisponderanno infatti a 144,950 MHz, e via dicendo.

Il progetto che andiamo a descrivere è, appunto, un convertitore da 144-146 a 24-26

MHz. Le sue caratteristiche di sensibilità sono tali che, con un buon dipolo per i 2 metri, consente la corretta ricezione di tutte le emittenti praticamente captabili, semprechè, venga collegato a un eccellente RX/OC.

Figura 2 Circuito stampato del convertitore per i 144-146 MHz, in grandezza naturale. Deve essere realizzato in vetronite.



E'FATTOCOSI'

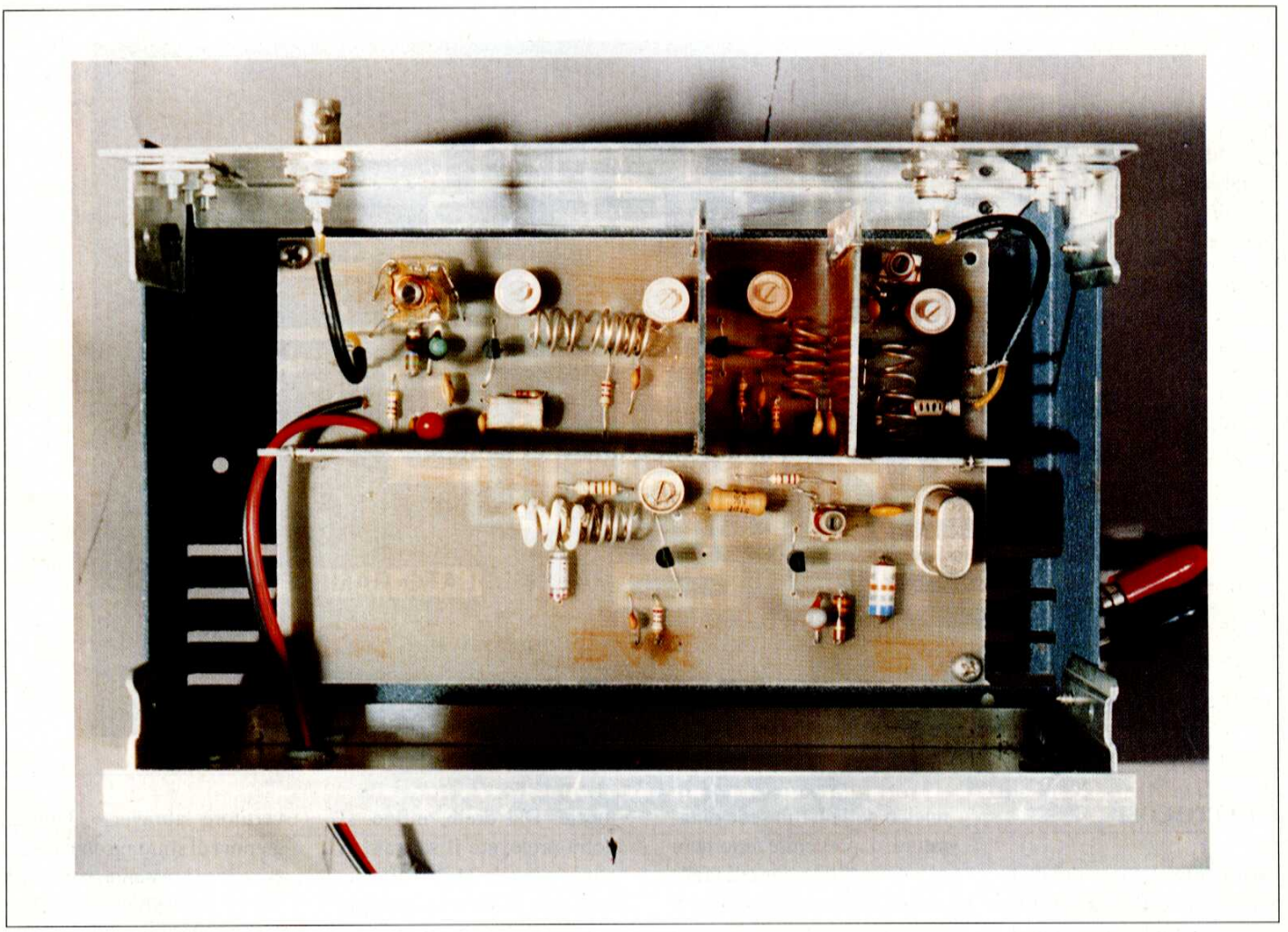
Lo schema elettrico del convertitore per i 2 metri è riportato in Figura 1. Si distinguono agevolmente cinque stadi: due preamplificatori RF in cascata (Ql e Q2), un oscillatore quarzato (Q4) munito del relativo buffer (Q5) e infine, cuore del circuito, la sezione convertitrice propriamente detta, facente capo a Q3.

I due preamplificatori RF sono entrambi in configurazione a source comune; il primo dei due stadi, che fa capo a Ql, è equipaggiato di un semplice circuito di neutralizzazione a induttanza (L1) e capacità (C4) che consente, regolando opportunamente il nucleo della L1 in sede di taratura, di prevenire fenomeni di auto-oscillazione cui facilmente, a queste frequenze, si puó andare incontro. Il compensatore C2 consente di sintonizzare l'ingresso di questo stadio al centro-banda (145 MHz); analoga funzione svolgono C4 (accordo d'ingresso del seconde preamplificatore) e C10 (accordo d'uscita del medesimo), nonchè C11, che presiede alla sintonia del circuito d'ingresso del convertitore, cioè di Q3.

Quest'ultimo riceve il segnale d'antenna, amplificato come si è appena visto, attraverso l'elettrodo di gate, mentre nel circuito di source viene iniettato il segnale erogato dal complesso dell'oscillatore locale. Dal drain, infine, si potrà prelevare il segnale di conversione a 24-26 MHz attraverso il semplice trasformatore di media frequenza formato da L6, L7 e Cl2.

Tra i pochi componenti passivi che completano questo stadio, è degna di nota l'impedenza JAF1, che ha il compito d'evitare che il segnale dell'oscillatore locale, proveniente da C2O, vada disperso a massa attraverso il resistore di polarizzazione R6, di valore piuttosto basso.La R7, infine, oltre a essere parte del circuito di polarizzazione di drain del Q3, è anche collegata in parallelo alla L6, allo scopo di smorzarne il fattore di merito (Q) e garantire una risposta omogenea del convertitore attraverso l'intera gamma di sintonia che, come si è visto, si estende per ben 2 MHz. L'oscillatore locale, controllato a quarzo (X1) fa capo a Q4. L'innesco oscillatorio è ottenuto proprio mediante l'inserimento di X1 in posizione reattiva, tra il drain e il gate: il resto del circuito è ancora una volta, infatti, un

amplificatore a source comune. Per motivi di affidabilità del funzionamento, questo primo stadio lavora a 1/3 della frquenza d'nscita richiesta per l'oscillatore locale, che è di: (145-25) MHz = 120 MHz.
Il quarzo X1 risuona dunque, in terza armonica (overtone) a: (120/3) MHz = 40 MHz, e a tale frequenza verrà accordata anche la bobina del circuito accordato d'uscita, L8. Lo stadio immediatamente successivo, che fa capo a Q5, assolve dunque a un duplice compito: quello di triplicare a 120 MHz il segnale erogato da Q4 (e a questo provvede, essenzialmente, il circuito risonante C19/L9/L10) e quello di amplificare tale segnale, oltre a isolarlo dal carico offerto dallo stadio seguente, il mescolatore.
L'accoppiamento tra Q4 e Q5 avviene mediante il condensatore Cl6, ed è pertanto di tipo aperiodico.

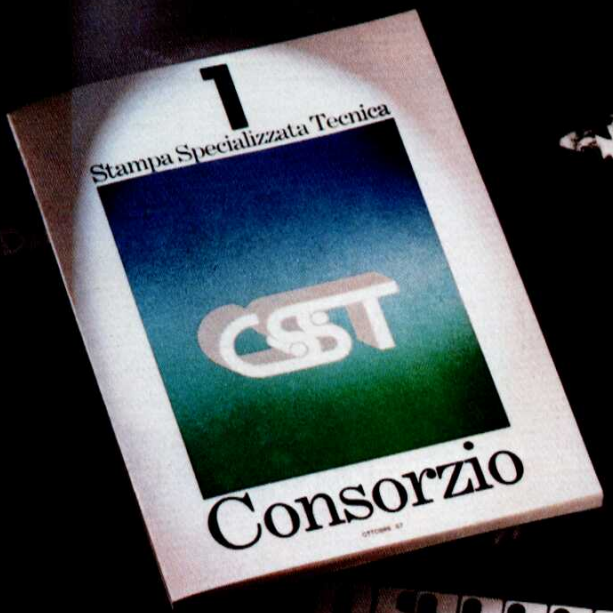


SI COSTRUISCE COSI'

La componentistica della quale risulta equipaggato il convertitore è di tipo assolutamente convenzionale, e perció non dovrebbero sussistere problemi di reperibilità commerciale. Per quanto riguarda i cinque FET presenti, nel prototipo riprodotto nelle foto si sono impiegati con piena soddisfazione i comuni, economici 2N3819, ed è senz'altro possibile la loro eventuale sostituzione con modelli dalle caratteristiche paragonabili (BF244, BF245, MPFlO2, TIS34 eccetera), purché si tenga conto della diversa disposizione degli elettrodi. Non è invece possibile far uso dei più moderni FET a basso rumore, quali il noto U310, poiché questi , essendo previsti per l'impiego in circuiti con gate a massa, hanno tale elettrodo collegato al contenitore metallico. Nel nostro caso, ció creerebbe soltanto dei problemi, poiché nessuno degli stadi è a gate comune.
Tutti i dieci induttori presenti debbono essere avvolti a cura del costruttore, e ció ri-

L'alimentazione generale è a 12 volt, e puó essere tranquillamente prelevata dallo stesso alimentatore che serve l' RX dato il limitatissimo assorbimento di corrente.

OBIETTIVO CHIAREZZA



La testata che state leggendo è iscritta al Consorzio e come tale è soggetta agli obblighi previsti dal regolamento.

CSST

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Libera associazione di editori nata con l'obiettivo di tutelare il settore delle riviste specializzate e tecniche e di fornire dati certificati nonché informazioni chiare sulla loro diffusione e readership... per la più facile e sicura pianificazione pubblicitaria.

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica
Via Pantano, 9
20121 MILANO
Tel. 02 - 8823298/235

chiede senza dubbio una certa dose di pazienza e di buona volontà: seguendo comunque i dettami della tabella 1, che riassume le loro caratteristiche, si avrà la certezza di un risultato soddisfacente. Il circuito stampato del convertitore è riprodotto in grandezza naturale nella Figura 2, e dovrà necessariamente essere inciso su vetronite, e non su bakelite, formica o altri laminati plastici che non garantiscono una bassa perdita alle frequenze più elevate. La foratura delle piazzole del circuito stampato dovrà essere praticata con l'aiuto di un piccolo trapano munito di punta da 1 mm per i fori relativi ai componenti standard e di 1,2 mm per quelli relativi ai compensatori e alle bobine. Il quarzo X1 dovrà essere montato su un apposito zoccolo, il quale richiederà che siano praticate, sulle due piazzole che lo riguardano, due piccole fessure di larghezza sufficiente a far passare le due linguette di cui è dotato. E' assolutamente sconsigliata la saldatura diretta del quarzo sullo stampato. Occorrono, inoltre, tre piccoli schermi rettangolari che separino tra loro i vari stadi. Li si realizzerà mediante del laminato per c.s. in vetronite a doppia faccia: le dimensioni sono 155 x 40 mm e 50 x 40 mm (due unità). Il loro posizionamento puó essere facilmente desunto dalla foto e dal piano di montaggio schematizzato nella Figura 3. Per fissarli allo stampato, basterà approntare alcuni cavallotti a forma di U in filo di rame nudo o argentato da 1 - 1,2 mm, la cui lunghezza superi di circa 1 cm quella dello schermo (50 mm circa). Praticando due fori nella zona di massa del c.s., si salderanno le estremità di tali cavallotti allo stampato, stagnandoli poi anche alla superficie degli schermi stessi, onde assicurare un miglior contatto elettrico nonché la massima rigidità meccanica. Posizionati gli schermi, sarà poi bene stagnare lungo gli angoli i due più piccoli e quello più lungo. Seguendo queste semplici regole, si otterrà una schermatura efficiente e meccanicamente stabile senza dovere ricorrere a lavorazioni particolarmente complesse. Inutile sottolineare che nessun componente dovrà toccare, con i reofori, la superficie degli schermi, che è collegata a massa (negativo). Ultima nota di montaggio: la L9 (accordo del buffer-triplicatore Q5) e il suo link L1O debbono compenetrarsi, come mostra la foto, per 3 spire circa. Il modulo ultimato dovrà quindi essere fissato all'interno di un ampio contenitore metallico, anch'esso collegato a massa. I collegamenti d'ingresso e d'uscita, in cavo schermato per RF, saranno effettuati mediante due connettori-femmina di tipo BNC, applicati sul pannello frontale.

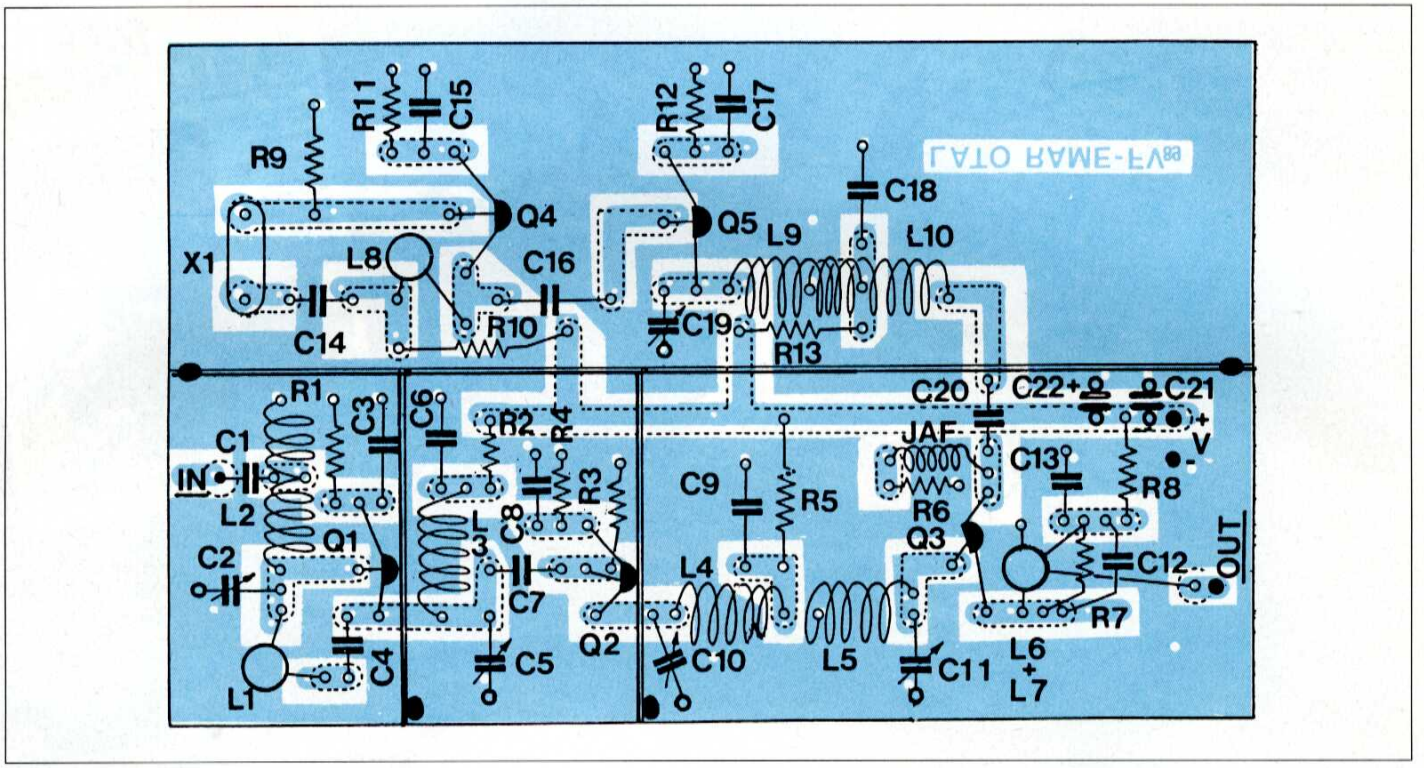


Figura 3 Piano di montaggio del convertitore VHF.

SI TARA COSI'

La taratura del convertitore non è troppo critica e, se si dispone di una certa esperienza pregressa in fatto di montaggi RF, potrà essere eseguita

anche senza l'ausilio di strumenti di misura. Innanzitutto, compiuto un severo esame del montaggio effettuato, e accertatisi della totale assenza di errori e della perfetta qualità delle saldature e collegamenti, si applicherà all'ingresso un'antenna Ground Plane o un dipolo per i 2 metri (per le prime prove, si può anche far uso di uno spezzone di filo per collegamenti della lunghezza di 1 metro), all'uscita il ricevitore HF sintonizzato su 25,000 MHz e si darà tensione.

Ruotare il nucleo di L5/L6, in modo da ottenere la massima uscita.

Collegato un frequenzimetro tra C16 e massa, si agirà sul nucleo della L8 fino a ottenere una lettura stabile di 40,000 MHz. Si toglierà tensione e la si applicherà nuovamente: se la taratura è ben fatta, l'oscillatore dovrà ripartire immediatamente. In caso contrario, si retroceda leggermente nella regolazione del nucleo fino a ottenere un innesco stabile. Applicando ora il frequenzimetro tra C20 e massa, si regoli C19 fino a ottenere una lettura stabile di 120,000 MHz (è ammesso qualche MHz di tolleranza). Avvicinando ora all'antenna un generatore RF, preferibilmente modulato di frequenza, a 145 MHz, se ne dovrebbero poter ricevere i segnali. A questo punto, utilizzando un cacciavite in plastica, si regoleranno con cura, nell'ordine, i compensatori C2, C5, C10 e C11 nonchè il nucleo di L5/L6, in modo da ottenere la massima uscita. Tale operazione dovrà essere ripetuta riducendo il segnale erogato dal generatore, fino a che non si riesca più a ottenere alcun incremento del segnale d'uscita. Accadrà quasi certamente, durante tali operazioni, e in particolare durante la taratura di C2, di udire dei fischi o dei cinguettii dovuti ad autoscillazioni: basterà regolare il nucleo della L1 in modo da farli scomparire. Si osserverà inoltre che la regolazione più critica è quella di C2, mentre la più blanda è quella del trasformatore di MF, il cui Q, come si è visto, è stato volutamente ridotto. In assenza di generatore RF, ci si potrà servire anche dei beacon radiantistici, che trasmettono in Morse, quasi continuativamente, nelle pricipali città.

Eseguite queste semplici operazioni di messa a punto, il convertitore puó dirsi ultimato: potrà essere necessario un ritocco solo nel caso in cui si decida di cambiare antenna.

DATI DI AVVOLGIMENTO DELLE BOBINE

BOBINA	spire	diam, tipo	diam. est. (mm)	lungh. (mm)	supp.
L1	9	0,4 sm	6	serrato	SI
L2	5	1 argent.	10	20	NO
L3	5	1 argent.	10	15	NO
L4	5	1 argent.	10	13	NO
L5	3	1 argent.	10	10	NO
L6	20	0,6 sm.	5	serrato	SI
L7	6	0,6 sm.	su L6, lato collegato a C13		
L8	15	0,6 sm.	5	serrato	SI
L9	6	1 argent.	10	22	NO
L10	3	collegamenti	11	intercal. a L9	

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 di W, 5%

R1-4-8	470 Ω
R2-5-12	270 Ω
R3	2,7 kΩ
R6	2,2 kΩ
R7	5,6 kΩ
R9	68 kΩ
R10	220 Ω
R11	33 Ω
R13	330 Ω
C1	5 pF ceramico a disco
C2-5-1O 11-19	compensatori ceramici da 15 pF
C3-4-6-8 9-14-15 17-18	
20-22	1 nF ceramici a disco
C7	56 pF ceramico a disco
C12	4,7 pF ceramico NPO
Cl3	4,7 nF ceramico a disco
C16	47 pF ceramico a disco
C21	47 µF 35 Vl elettrolitico al tantalio
JAF1	impedenza RF miniatura da 100/470 µH
X1	quarzo overtone da 40,000 MHz
Q1-2-3 4-5	2N3819 o equivalenti
L1/10	vedere tabella 1
1	zoccolo per quarzo
2	connettori BNC femmina da pannello

ACCHIAPPALADRI

di P. Chappel

Forse non sarà in grado di catturare i malviventi, come i fantasmi del film, ma questo apparecchietto sarà certamente in grado di tenerli lontani dalle vostre proprietà. Il numero delle vittime dei "topi di appartamento" continua ad aumentare. Spesso si tratta di ladri dilettanti, che non vanno a caccia di cose di grande valore, ma soltanto di qualcosa che permetta loro di acquistare la dose quotidiana di "paradiso artificiale", causando nell'effrazione danni che talvolta hanno un costo maggiore di quello delle cose sottratte. Ma non sia detto che un appassionato di elettronica debba essere costretto ad assistere a tale scempio senza reagire.

Lo scopo di questo progetto è di garantire ai nostri lettori un peso statistico, nella media delle vittime dei furti, minore di quello del resto della popolazione. Se sarete in molti a costruire questo impianto antifurto, la percentuale dei derubati non potrà far altro che calare a valori trascurabili!

Un semplice circuito di allarme, comprendente alcuni dei più diffusi sistemi rivelatori, è illustrato in Figura 1a. Il circuito rilevatore consiste in un anello conduttore chiuso, che può essere interrotto da uno qualsiasi dei dispositivi rilevatori che, in un modo o nell'altro, aprono un interruttore se qualcuno tenta di forzare le chiusure alle quali sono applicati. Fintanto che tutti gli interruttori restano chiusi, il centralino vede la spira di allarme come un cortocircuito. Se anche un solo interruttore viene aperto, la spira si interrompe ed il centralino fa suonare l'avvisatore. Anche il taglio del filo farà scattare l'allarme.

Per questo circuito, molto elemeñtare, sarà necessario installare nel centralino soltanto un relè ed un trasformatore di rete. Se il relè riceve la sua corrente di

eccitazione tramite la spira di allarme, l'interruzione di quest'ultima ne causerà la diseccitazione, azionando i suoi contatti. La Figura 1b rappresenta forse il più semplice circuito che potreste costruire a questo scopo. Supponiamo qui che il circuito del campanello segnalatore disponga di una propria alimentazione e che la tensione secondaria del relativo trasformatore sia applicata ad esso, se la situazione è "normale", ed inizi a suonare se manca questa tensione. Il motivo di questa procedura è di garantire che l'allarme suoni se qualcuno taglia i fili o stacca la spina del centralino.

Quando l'interruttore a chiave è in posizione "escluso", al campanello perviene in continuità una tensione ed il relè può continuare ad eccitarsi o diseccitarsi quando la porta o le finestre vengono aperte o chiuse. Quando l'interruttore viene spostato nella posizione "attivo", il relè rimarrà eccitato e fornirà corrente al campanello fintanto che la spira di allarme rimarrà chiusa.

Appena la spira viene interrotta, il relè si diseccita ed il suo contatto fornisce l'alimentazione al campanello, che così si metterà a suonare. Poiché anche il contatto del relè è in serie con la spira di allarme e la sua bobina, il ripristino della continuità della spira non farà tacere l'avvisatore acustico. Con poco più di un semplice relè (aggiungendo un altro relè ed una batteria per il campanello), potremo già disporre di un circuito con una certa resistenza alla manomissione. Cosa potrebbe essere aggiunto ancora? Tutto dipende dal grado di sicurezza che volete assicurarvi e dalla spesa che intendete sostenere. La maggior parte dei sistemi contempla dispositivi antimanomissione più sofisticati (anche se il circuito di Figura 1b non permette l'interruzione dei fili, il loro collegamento in cortocircuito metterebbe fuori servizio l'intera spira di allarme a valle del cortocircuito stesso!). Alcuni mettono in opera diverse spire di allarme in modo che, se una di esse viene messa fuori servizio, le altre rimangano attive. Si tratta soltanto di prevedere ogni punto debole e di fare il possibile per eliminarlo. Uno dei problemi relativi al circuito di Figura 1b è il modo di lasciare l'abitazione dopo aver attivato l'allarme. L'alternativa sarà tra lasciare non protetta la porta principale, oppure montare l'attivatore a chiave fuori dall'abitazione. Entrambe le soluzioni costituiscono un punto di debolezza del sistema. Per la prima, la ragione è ovvia e, per quanto riguarda la seconda, ogni ladro che si rispetti avrà a portata di mano gli attrezzi necessari per forzare la "serratura" dell'interruttore a chiave, disattivando l'allarme senza difficoltà.

Nella maggior parte dei sistemi di allar-

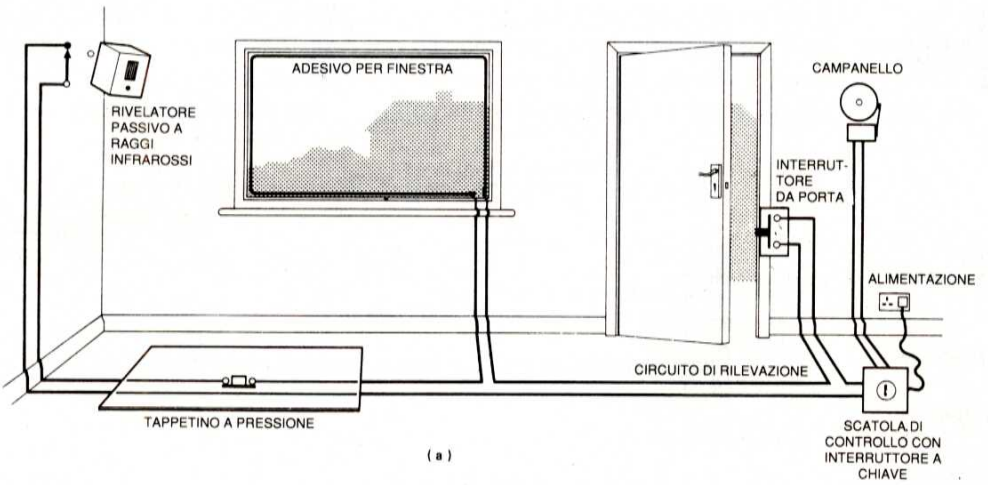


Figura 1. Un tipico sistema di allarme. (a) spira di rilevamento; (b) il più semplice sistema di controllo che sia possibile realizzare.

me, questo problema viene risolto lasciando il tempo necessario ad entrare od uscire da una determinata porta prima di attivare il sistema di avviso. Dopo aver acceso l'allarme, resteranno a disposizione una trentina di secondi per lasciare la casa e chiudere la porta, prima che il sensore venga armato. Quando rientrerete, avrete pressappoco lo stesso intervallo di tempo per correre al centralino di allarme e disattivarlo.

Il sistema di allarme che ci accingiamo a descrivere è del tipo a due spire: una per il rilevamento ed una antimanomissione. Il circuito stampato dispone anche dello spazio per montare il ritardo per l'ingresso e l'uscita, che potrete anche aggiungere in un secondo tempo. L'allarme risultante potrà essere utilizzato praticamente con qualsiasi elemento rilevatore commerciale, dai tappeti a pressione ai fogli sensibili per finestre, dalle barriere a raggi infrarossi ai sensori del calore corporeo. Il Cielo aiuti il povero ladro che entra nella sua portata!

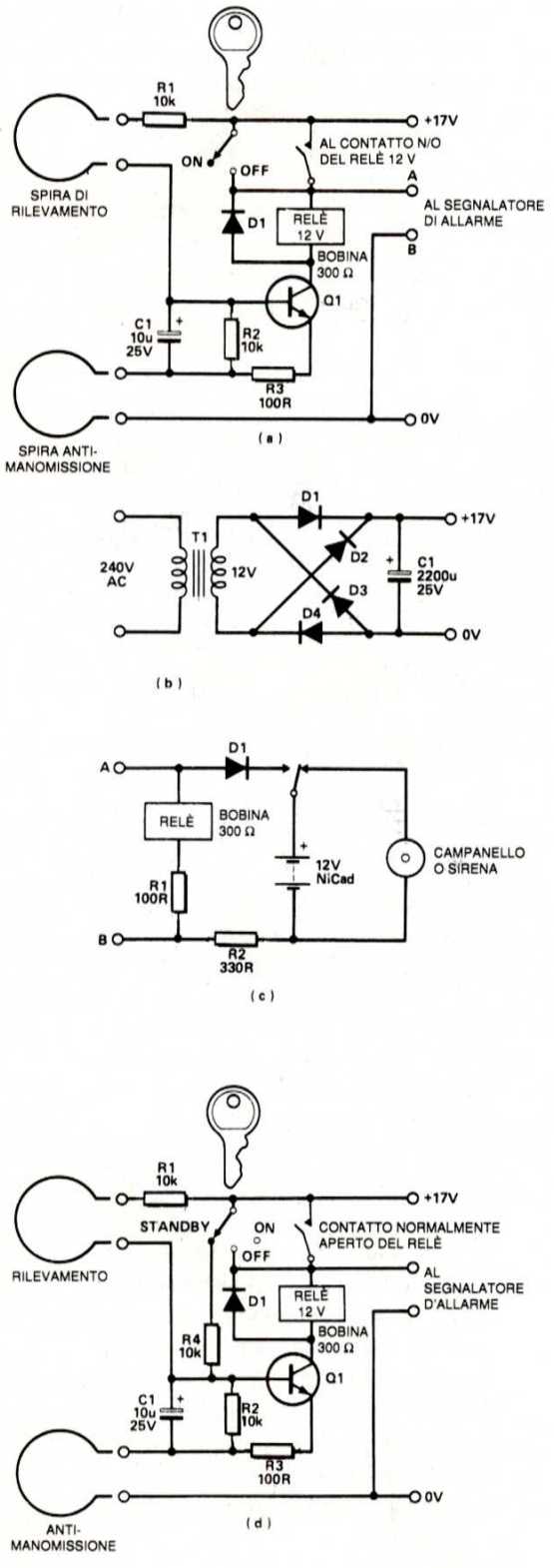


Figura 2. Schema elettrico dell'acchiappaladri. (a) scatola di controllo principale; (b) alimentatore; (c) segnalatore d'allarme; (d) modifiche per inserire un circuito fisso antimanomissione.

Schema elettrico

Il circuito di allarme che potrete costruire come primo esperimento è illustrato in Figura 2. Le spire di rilevamento sono due, una per rivelare eventuali tentativi di effrazione, l'altra per evidenziare qualsiasi tentativo di manomettere il cablaggio o le installazioni. Entrambe le spire devono essere chiuse per evitare l'intervento dell'allarme acustico. Nella posizione "escluso", l'interruttore a chiave fornisce la tensione di 17 V al segnalatore acustico di allarme e permette al relè di rimanere eccitato anche quando una delle spire viene aperta. Nella posizione "attivo", il relè rimarrà eccitato solo finché entrambe le spire sa-

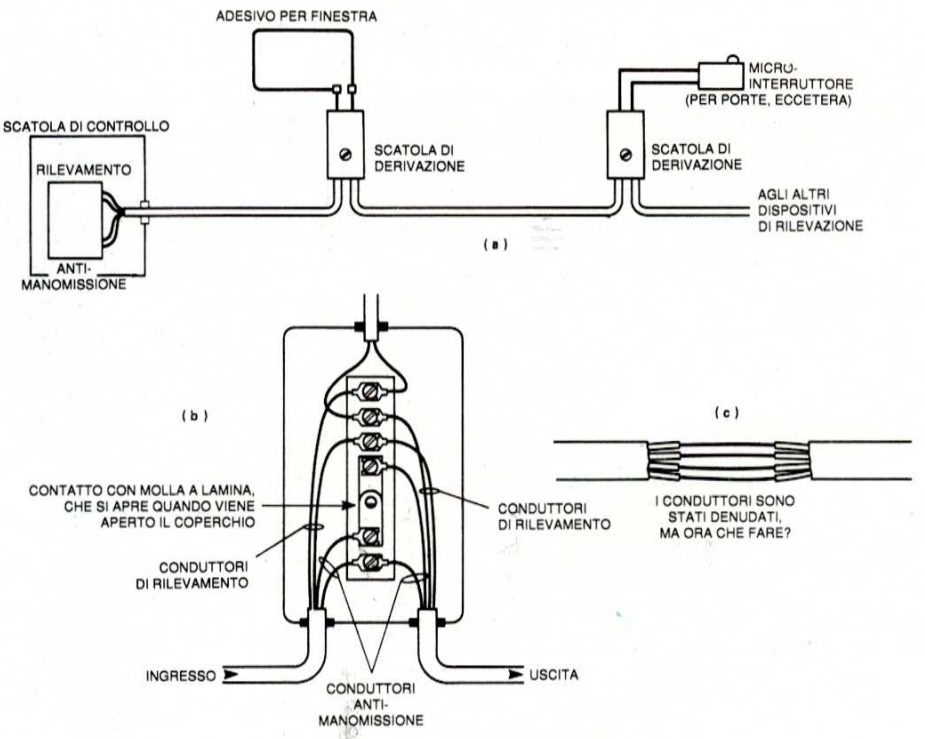


Figura 3. (a) La spira antimanomissione in azione; (b) Cablaggio di un elemento rilevatore standard; (c) i fili delle spire, privati dell'isolamento, non forniscono informazioni utili all'aspirante ladro.

ranno intatte. Appena si verifica una qualsiasi interferenza, il relè si diseccita, togliendo l'alimentazione di 17 V al segnalatore acustico ed interrompendo anche la corrente che arriva alla propria bobina, che non potrà più essere rieccitata nemmeno se il circuito di allarme torna ad essere chiuso. Il solo modo per interrompere l'allarme è di azionare l'interruttore con la chiave.

La Figura 2b mostra un adatto alimentatore (potrete utilizzare qualsiasi trasformatore di rete con secondario a 12 V), mentre in Figura 2c si vede un semplice segnalatore acustico. In condizioni normali, il relè del segnalatore sarà alimentato e la batteria si caricherà tramite D1 ed R2. Non appena il circuito di controllo toglie la corrente dal segnalatore, il relè si diseccita (D1 impedisce alla batteria di mantenerlo eccitato) e la batteria viene collegata al campanello.

Nel circuito di controllo, R3 causa la caduta dei 5 V che non sono necessari al relè da 12 V, mentre R2 e C1 evitano attivazioni accidentali dell'allarme a causa di interferenze captate dalle spire. R1 determina un'opportuna corrente nella spira, che andrà a pilotare la base di Q1, mentre D1 protegge quest'ultimo dall'alta tensione, che altrimenti verrebbe generata quando viene staccata la corrente dalla bobina del relè. Invece di disattivare completamente l'allarme, potreste preferire che rimanga attivo in continuità il circuito antimanomissione. La Figura 2d mostra come ottenere questo risultato.

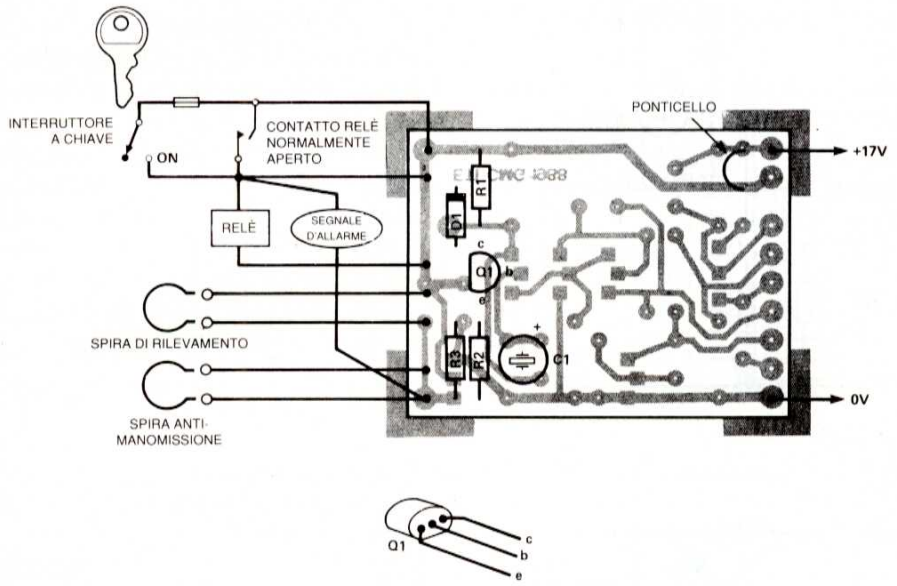


Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'acchiappaladri.

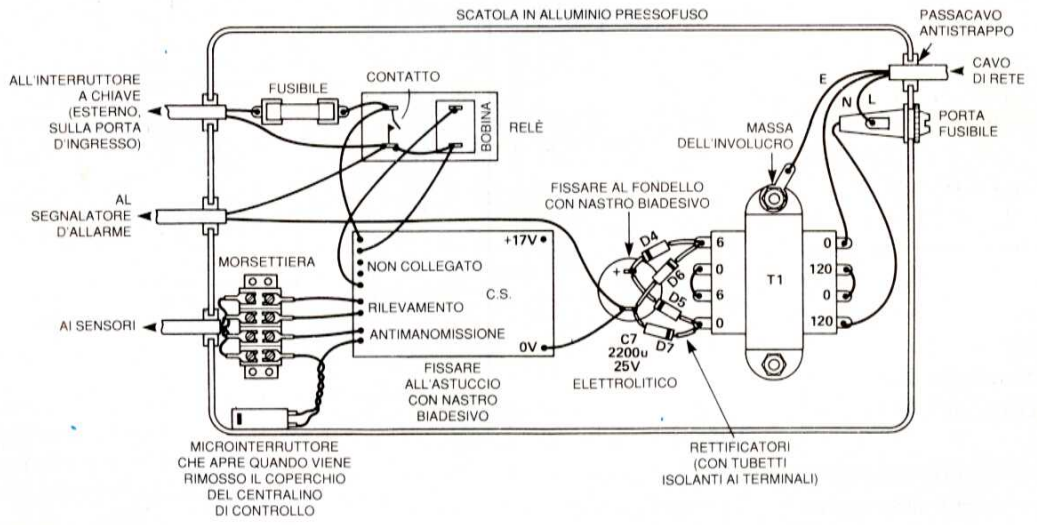


Figura 5. Installazione e cablaggi esterni.

La posizione in più (standby) dell'interruttore a chiave disattiva la spira di rilevamento, mantenendo funzionante il circuito antimanomissione.

Spira antimanomissione

Il modo più consueto di cablare il sistema di allarme è quello illustrato in Figura 3 e, poiché tutti gli accessori commerciali sono destinati ad essere usati in questo modo, sarà meglio adeguarsi! Le coppie di fili delle due spire passano entrambe in un unico cavo quadripolare. Per ogni dispositivo sensore da montare, il cavo entra in una scatola di derivazione. Alcuni dei dispositivi più complessi, come i sensori a raggi infrarossi, hanno una morsettiera interna, ma il principio è esattamente lo stesso. Il cablaggio interno della scatola di derivazione sembra complicato, ma lo scopo è soltanto quello di interrompere la spira dei sensori e quella antimanomissione quando qualcuno tenta di togliere il coperchio per interferire con il cablaggio.

Se il ladro tentasse di interferire con il cablaggio in un altro modo, si troverebbe davanti a quattro fili (Figura 3c). Cosa potrebbe mai fare? Tagliandone uno farebbe suonare l'allarme e pertanto tenterà di cortocircuitare uno dei fili di rilevamento con uno di quelli del circuito antimanomissione. Vorrà correre il rischio di cortocircuitare due fili qualsiasi, per vedere cosa succede? No, se ha un pò di buon senso!

La scatola di controllo può proteggere se stessa contro attacchi dello stesso genere, perché un microinterruttore mantenuto chiuso dal coperchio può essere collegato in serie al circuito antimanomissione, per evitare che chiunque vada a curiosare al suo interno.

Un'altra coppia di fili dello stesso circuito può essere inviata al segnalatore, tanto per confondere l'intruso che ha scoperto il cablaggio ma, a meno che il la-

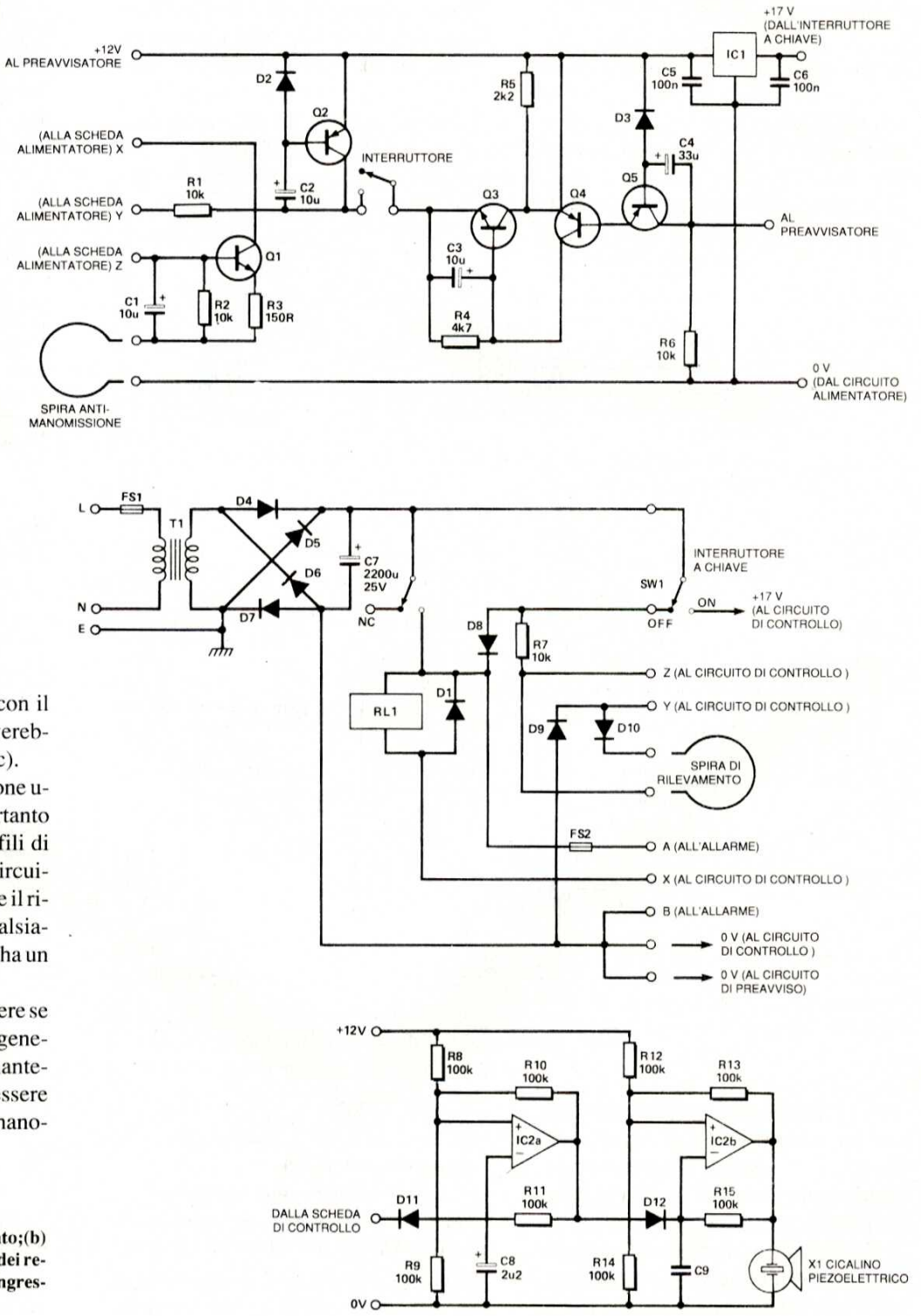


Figura 6. (a) Circuito di controllo ampliato;(b) Scheda alimentatore ampliata e circuito dei relè; (c). Circuito di avviso acustico per l'ingresso e l'uscita temporizzati.

dro non abbia un alimentatore da 17 V tra i suoi ferri, non sarà in grado di causare molto danno in questo punto.

Componenti e dispositivi

Quasi tutti i cataloghi di materiali elettronici comprendono una serie di componenti antifurto: scatole di derivazione, cavi adatti, rilevatori a prossimità, tappetini a pressione, pellicole per la protezione di finestre, eccetera. Molte di queste apparecchiature potranno essere autocostruite con facilità. Per proteggere le porte, per esempio, potrete semplicemente utilizzare un microinterruttore inserito nel telaio (dal lato dei cardini) e

Figura 7. Disposizione dei componenti per il sistema ampliato di controllo dell'allarme.

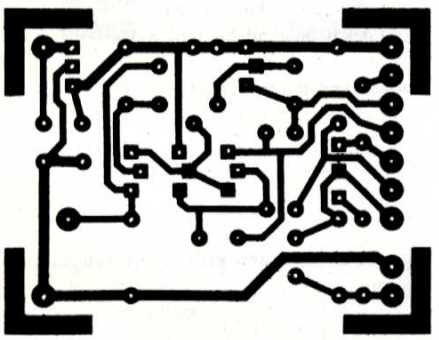
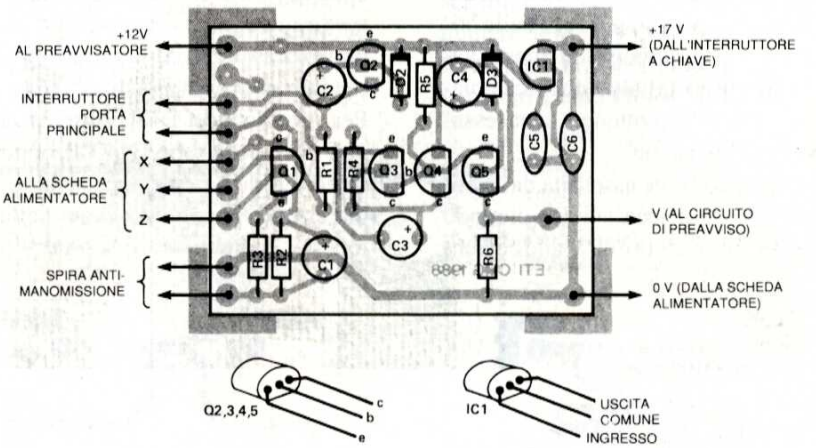


Figura 7/a. Basetta stampata del circuito di controllo vista dal lato rame in scala unitaria.

montato in modo che la levetta di azionamento venga mantenuta in pressione quando la porta è chiusa. E' normale fissare alla porta una lamiera metallica, per evitare che la levetta fori il legno, con l'andare del tempo.
I rivelatori di prossimità (in questo caso, un nome elegante per definire un interruttore reed ed un magnete) sono considerati più affidabili dei microinterruttori; anch'essi possono essere incastrati nel telaio della porta, montando il magnete sulla porta stessa, senza dover ricorrere alle versioni commerciali che sono incapsulate in plastica ma, a parte questo, sono esattamente gli stessi.
La cosa più importante è di estendere la protezione a tutte le porte e le finestre.
Al termine del lavoro, potrete aggiungere dispositivi più sofisticati, a vostro piacere. Gli interruttori a chiave sono facilmente disponibili presso i rivenditori di componenti ma, se volete risparmiare, potrete acquistare dal più vicino sfasciamacchine, un vecchio interruttore di accensione, purché ancora provvisto della sua chiave.
La bobina del relè dovrebbe avere una resistenza di 300 Ω, ma sembra che la



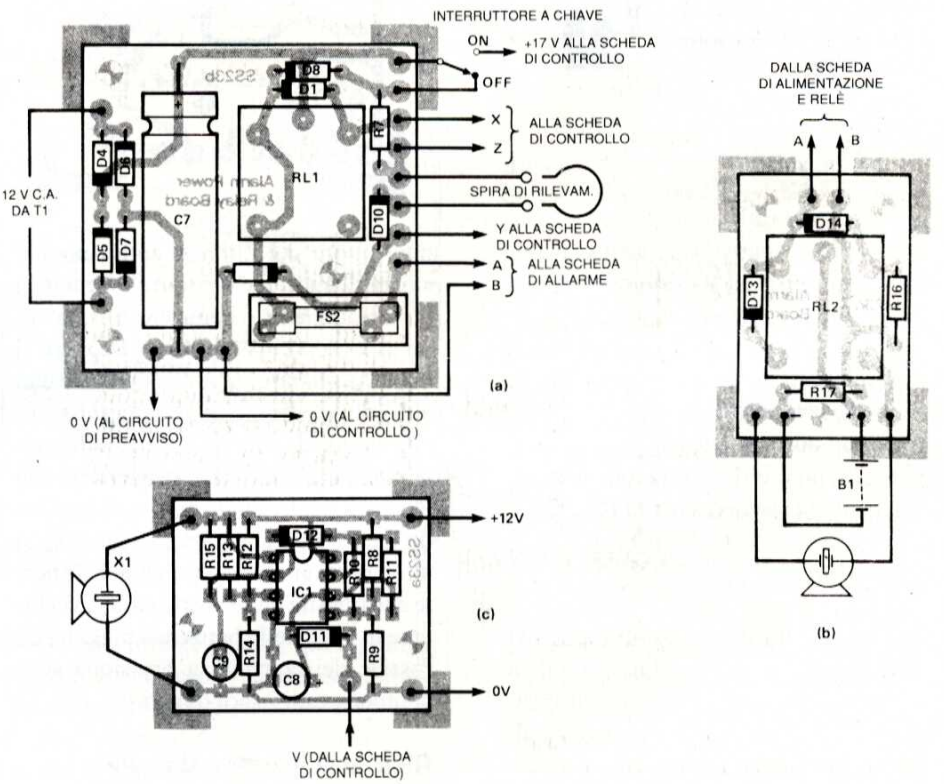


Figura 8 Disposizione dei componenti per il sistema di allarme ampliato. (a) Scheda di alimentazione e dei relè; (b) scheda di allarme; (c) scheda del preavvisatore.

maggior parte dei piccoli relè abbia una bobina da 280 Ω: anche questi andranno bene. Se la resistenza della bobina fosse troppo diversa da questo valore, non dovrete far altro che ricalcolare il valore di R3 per ottenere la necessaria caduta di tensione.
Calcolate la corrente assorbita dalla bobina a 12 V e poi scegliete R3 in modo da causare una caduta di 5 V alla corrente che avete appena calcolato. Ancora più facile: date ad R3 un valore pari a circa 5/12 della resistenza del relè, oppure usate un altro sistema per causare tra il collettore e l'emettitore di Q1 la caduta di tensione necessaria sotto carico. Evitate di montare un relè con bobina di resistenza minore di 250 Ω, per non sovraccaricare senza necessità R3 e Q1.

Costruzione

La Figura 4 mostra la disposizione dei componenti, mentre la Figura 5 indica come inserire il circuito montato in un adatto contenitore (preferibilmente, un tipo in alluminio pressofuso) e come collegare l'alimentatore ed il relè. Il circuito stampato potrà essere montato in posizione con un nastro biadesivo, reperibile in molte cartolerie, oppure praticando un foro nella scatola, utilizzando vite, dado e distanziale. Una sola vite sarà sufficiente, perché sulla basetta non c'è nulla di pesante. Incollare il relè nella sua posizione, capovolto e con i contatti rivolti verso l'alto. Il condensatore di livellamento C7 potrà essere fissato con nastro biadesivo o con una clip. Il trasformatore mostrato ha il primario a prese (cosa molto comune) ed un doppio secondario, anch'esso molto comune. Per i rettificatori D4-D7 utilizzate singoli diodi della serie 1N4000, oppure un rettificatore a ponte incapsulato, tutto materiale che potrete trovare nella scatola dei componenti di scorta. Il primo interruttore del circuito antimanomissione è il microinterruttore che protegge la stessa scatola di controllo. Se qualcuno asporta il coperchio, l'interruttore si apre e fa scattare l'allarme. Questo è uno dei molti modi con i quali l'allarme si autoprotegge. Il circuito antimanomissione impedisce qualsiasi interferenza con il cablaggio. Levando la spina o tagliando il cavo di alimentazione, l'allarme si attiverà e continuerà a proteggere le porte e le finestre della vostra casa, a verificare lo stato delle barriere a raggi infrarossi e dei tappetini a pressione ed a compiere tutti i suoi doveri.

Ritardo di ingresso ed uscita

Con tante funzioni, è difficile immaginare cosa potrebbe essere aggiunto al sistema base, per completare il circuito stampato. Esiste però una funzione, molto importante, presente nella maggior parte dei sistemi di allarme commerciali e che non abbiamo ancora descritto, cioè il ritardo per l'ingresso e l'uscita. Con il sistema base, l'interruttore a chiave per attivare e disattivare l'allarme deve essere montato all'esterno dei locali protetti: quando uscite, attivate l'allarme dall'esterno e quando volete rientrare, dovrete disattivarlo allo stesso modo. L'interruttore a chiave, trovandosi al di fuori del sistema di protezione, costituisce un punto debole del circuito.
Con il ritardo di ingresso ed uscita, l'idea è di cablare la porta principale in un circuito separato rispetto alle altre porte e finestre. Quando attivate l'allarme, il circuito principale è subito pronto all'azione, ma il contatto della porta d'ingresso rimane inattivo, per esempio, per trenta secondi. In questo modo, potrete uscire di casa e, se la porta viene richiusa entro questo intervallo, l'allarme non suona. Stavolta non c'è più nulla da manomettere all'esterno dell'abitazione e quindi il sistema d'allarme diviene più sicuro.
Per rientrare in casa, avrete a disposizione un altro ritardo, sufficiente ad entrare, attivo anche se la porta viene richiusa, perché altrimenti anche un ladro potrebbe farlo: occorre proprio arrivare al-

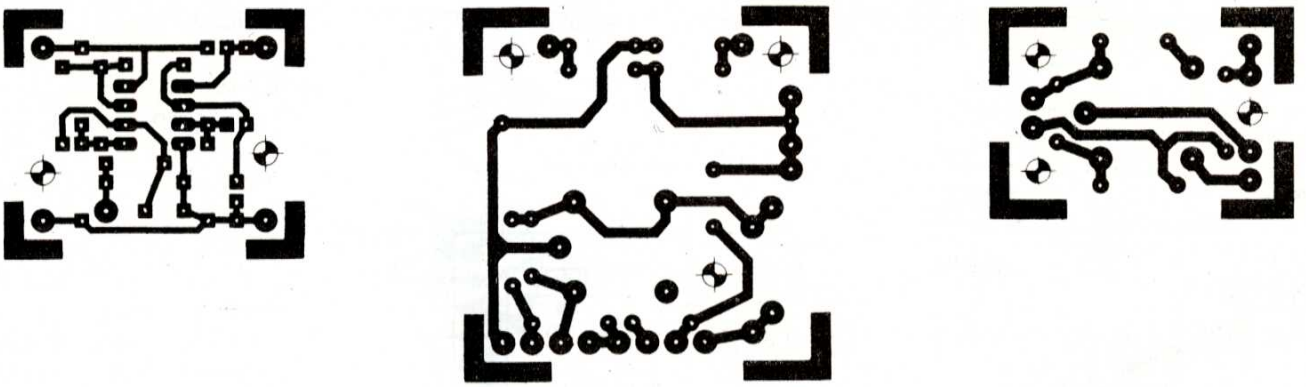


Figura 8/a. Lato rame delle basette relè, buzzer e sirena.

l'interruttore a chiave e disattivarlo, altrimenti l'allarme scatterebbe comunque: il tempo a disposizione per girare la chiave è ancora trenta secondi.
Il circuito che svolge per voi tutte queste funzioni è illustrato in Figura 6a. Quando attivate l'allarme, viene applicata l'alimentazione alla scheda e C4, che inizialmente non aveva una tensione ai suoi capi, inizia a caricarsi tramite R6, Q5 e Q4. Il transistore Q4 viene mantenuto in conduzione dalla corrente di carica ed a sua volta manda in conduzione Q3. Se la porta principale è chiusa, C2 non può caricarsi. Quando la porta verrà aperta, C2 si caricherà tramite R1 e Q2 e, dopo circa trenta secondi, la corrente nel circuito principale non potrà più mantenere Q1 in conduzione e quindi l'allarme suonerà. Richiudendo la porta durante questo intervallo, C2 si scaricherebbe tramite D2 e la spira di allarme ricaverebbe la sua corrente da Q3 e Q4. Nel frattempo, C4 sta ancora caricandosi. Dopo circa quaranta secondi, la corrente diminuisce ad un livello insufficiente a mantenere la tensione base-emettitore di Q4 ai capi di R5 e contemporaneamente fornire corrente a Q4. A partire da questo punto, la carica prosegue tramite R5, ma Q4 si affida ora a Q3 per la sua corrente di base; quest'ultimo è ben felice di fornire la corrente di base, almeno finché qualcuno non apre la porta d'ingresso! Appena questo avviene, sia Q3 che Q4 si interdicono e, poiché Q5 non fornisce più loro la corrente d'innesco, non ritorneranno in conduzione nemmeno se la porta viene richiusa. Da questo momento, il solo modo per fermare l'allarme è di usare la chiave, altrimenti il sistema continua a ticchettare come una bomba ad orologeria e non c'è barba di ladro che possa farci qualcosa. L'alimentazione ed il circuito del relè per questa versione sono illustrati in Figura 6b. Il diodo D1 è montato sulla scheda dell'alimentatore, per ridurre il numero dei collegamenti tra i due circuiti stampati. I circuiti di temporizzazione vengono azzerati quando l'interruttore a chiave toglie la corrente dalla scheda di controllo. Il condensatore C3 si scarica attraverso R6 e D3 (in un tempo molto minore di quaranta secondi, poiché Q5 non è più in azione per moltiplicare il periodo di temporizzazione) e C2 si scarica tramite D2 sulla scheda di controllo e D9 sulla scheda dell'alimentatore. I componenti R7 e D10 permettono a Q1 di funzionare indipendentemente dal resto del circuito. Potrete passare dalla funzione "escluso" del commutatore a "standby", lasciando fuori D8, così che qualsiasi interferenza con la spira antimanomissione farebbe ancora scattare l'allarme, anche se la spira principale è disattivata.
La Figura 6c mostra un'utile aggiunta all'allarme. E' molto inquietante accendere il sistema e temere che in qualsiasi momento l'allarme potrebbe suonare, senza sapere quando. Il cicalino di Figura 6c inizia a suonare,appena l'allarme è attivato. Quando cessa di suonare, avrete ancora una decina di secondi prima che il segnalatore principale cominci ad assordarvi!
Lo schema del segnalatore principale è illustrato in Figura 2c. Questo circuito (che potrà essere usato con la versione

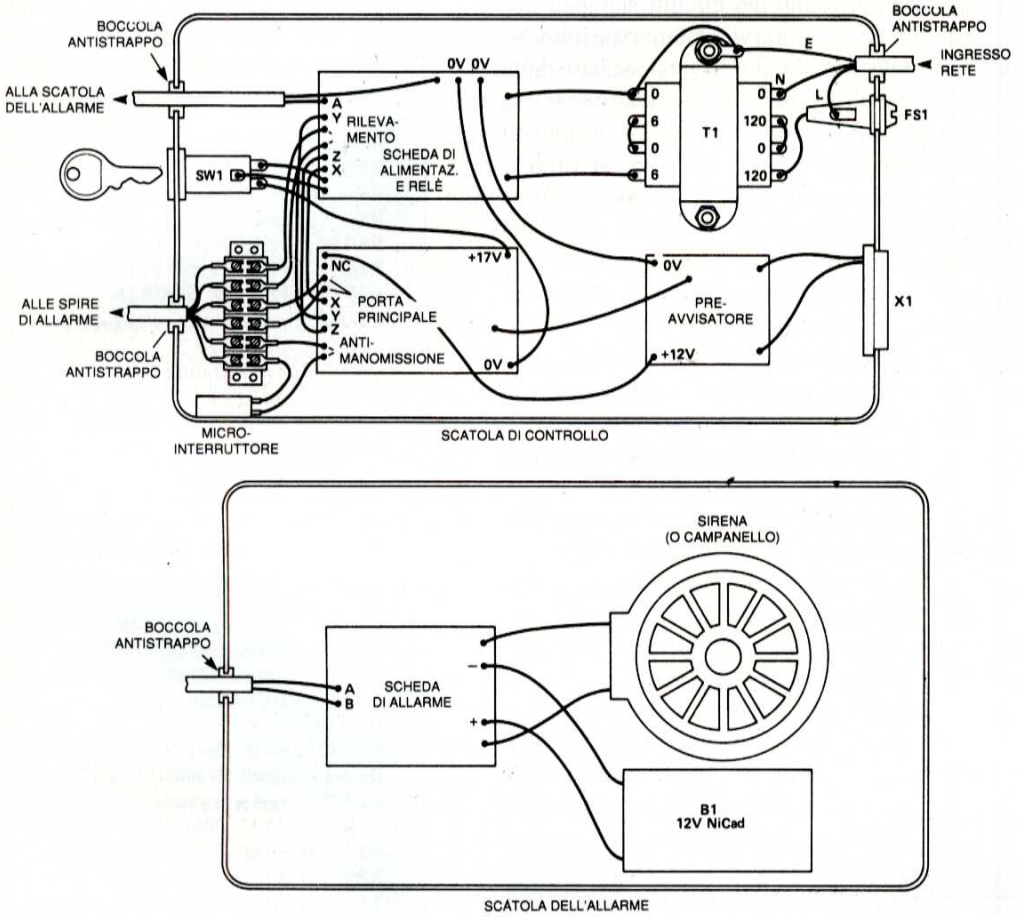


Figura 9. Installazione dei cablaggi esterni per la scatola di controllo dell'allarme (a) e per il segnalatore acustico di allarme (b).

fare ELETTRONICA

NEL PROSSIMO NUMERO ...

Hardware:

INTERFACCIA MIDI PER C64
È questo il primo articolo presente nel nuovo spazio che Fare Elettronica dedica alle applicazioni MIDI e alla computer music.

Speciale:

TACHIMETRO DIGITALE
Misuratore dei Km/h a tre cifre da sistemare sul cruscotto in sostituzione, o in aiuto, del tachimetro classico ad ago.

Elettronica Facile

ALIMENTATORE PER AUTORADIO

Con la basetta allegata potrete autocostruirvi un alimentatore per far funzionare la vostra autoradio anche entro le mura di casa.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

base od ampliata dell'allarme) è inserito in una propria scatola e montato in modo che possa essere agevolmente udito dall'esterno dell'edificio. Se questo circuito verrà montato all'esterno, ricordate di utilizzare una scatola a prova di intemperie! Non farà certo male spruzzare anche il circuito con una lacca idrorepellente. Il lato rame delle basette è riportato nelle Figure 7/a e 8/a, mentre la disposizione dei componenti per tutti questi circuiti è illustrata nelle Figure 7 e 8. Nessuno dei circuiti stampati dovrebbe procurarvi il minimo fastidio. Se state "ampliando" la versione base della scheda di controllo, ricordate che R1 va saldato in una posizione diversa e che R16 è ora di 150 Ω, per adeguarsi al particolare relè. Oltre a questo, provate a piegare con precauzione i terminali dei componenti e non troppo vicino al corpo (quello dei componenti, non il vostro!), ricordando di fondere la saldature sul punto di giunzione e non sul saldatore, di non surriscaldare i transistori ed i circuiti integrati insistendo con il saldatore: allora tutto andrà bene. Dopo aver montato tutte le schede, dovrete collegarle tra loro ed inserirle in una scatola, come illustrato in Figura 9. La posizione migliore per installare la scatola del preavvisatore è sul retro del cicalino stesso, usando un buon nastro biadesivo per mantenerla in posizione. La scheda di allarme e le schede di alimentazione e del relè montano entrambe un relè. Il nastro biadesivo, non terrebbe abbastanza, perciò entrambi i relè dispongono di fori filettati. A parte questo, la Figura 9 si spiega più o meno da sé. Dopo che il sistema d'allarme sarà stato montato, verranno collegate le spire di rilevamento ed antimanomissione. Come abbiamo già detto, qualsiasi sensore d'allarme commerciale potrà essere utilizzato per questo progetto: adesivi per finestre, interruttori per porte, tappetini a pressione, sensori del calore corporeo, raggi infrarossi, eccetera. Per un sistema d'allarme a basso costo, il cablaggio alle porte ed alle finestre vi darà la protezione di cui avete maggiore necessità, magari con il sussidio di qualche tappetino a pressione per sorprendere un malvivente abbastanza astuto da penetrare le difese esterne.

© ETI 1988

Il Kit e il circuito stampato di questa realizzazione sono distribuiti dalla I.B.F. Casella Postale 154 - 37053 Cerea (VR) tel. 0442/30833

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-2-6-7	resistori da 10 kΩ
R3	resistore da 100 (150) Ω
R4	resistore da 4,7 kΩ
R5	resistore da 2,2 kΩ
R8/15	resistori da 100 kΩ
R16	resistore da 150 Ω
R17	resistore da 330 Ω
C1-2-3	condensatori elettrolitici da 10 µF
C4	condensatore elettrolitico da 33 µF
C5-6	condensatori da 100 nF
C7	condensatore elettrolitico da 2200 µF
C8	condensatore elettrolitico (o tantalio) da 2,2 µF
C9	condensatore da 4,7 nF
IC1	78L12
IC2	1458
Q1	transistore BC548
Q2-4-5	transistori BC212 (non BC212L) o BC132
Q3	transistore BC238
D1/3	
9/12-14	diodi 1N4148
D4/8-13	diodi 1N4001
RL1-2	relè a scambio, 12 V - 300-400 Ω
X1	cicalino piezoelettrico
X2	sirena o campanello 12 V
T1	trasformatore di rete 6 VA, sec. 12 V (0-6 + 0-6)
FS1	fusibile da 250 mA
FS2	fusibile rapido 250 mA
SW1	interruttore a chiave con contatti a 3 posizioni
B1	batteria Ni-Cd da 12 V o 2 da 6 V
1	contenitore per unità di controllo
1	scatola per segnalatore acustico
-	accessori per l'installazione

LT1070 E LM833

LT1070: regolatore a commutazione.

Gli alimentatori a commutazione sono un argomento tradizionalmente detestato nel campo dell'elettronica dilettantistica. Il motivo risiede nella tecnica circuitale assolutamente specializzata di tali dispositivi, per la cui realizzazione sono necessari componenti non altrimenti utilizzabili, che inoltre spesso devono essere caricati fino ai limiti della loro affidabilità.

Ci sono comunque già da tempo circuiti integrati che riuniscono in un contenitore ad 8 o 14 piedini le funzioni logiche ed analogiche di controllo per un regolatore a commutazione. I componenti "critici", tra i quali il transistore di commutazione, sono in generale esterni e discreti. Tra le molteplici prerogative di questi integrati e dei circuiti in cui vengono montati, sono in generale necessari il rendimento elevato, le elevate prestazioni in corrente e tensione, nonché un ampio campo di variazione della tensione d'ingresso.

Con l'LT1070, della Linear Technology, arriva ora sul mercato un regolatore di tensione integrato praticamente indistruttibile che permette, con pochi componenti esterni, di lavorare quasi con la stessa facilità dei normali regolatori lineari a tre piedini o degli amplificatori operazionali.

Secondo le informazioni della Linear Technology, l'LT1070 diventerà certamente un componente molto diffuso, ovunque si producano alimentatori a commutazione. Vediamo ora alcuni dati tecnici:

- Tensione d'ingresso 3-60 V
- Corrente erogata 5 A
- Potenza sopportata 100 W
- Rendimento 93-97%
- Corrente di riposo 6-9 mA (nel funzionamento in standby, 50 μA)

Diversamente dagli alimentatori a commutazione utilizzati finora, il rapporto di impulso dell'LT1070 non dipende dalla tensione d'uscita, ma dalla corrente commutata. Il transistore di commutazione viene attivato ad ogni ciclo dell'oscillatore. Una tensione proporzionale alla corrente di commutazione viene confrontata con la parte della tensione d'uscita che appare su FB (Flyback); Quando viene raggiunto un determinato valore della corrente, l'uscita del comparatore commuta e blocca, tramite la logica, il transistore di commutazione. Questo sistema ha il vantaggio che il regolatore reagisce immediatamente alle variazioni della tensione d'ingresso e la compensazione in frequenza può essere mantenuta molto facilmente, nonostante le

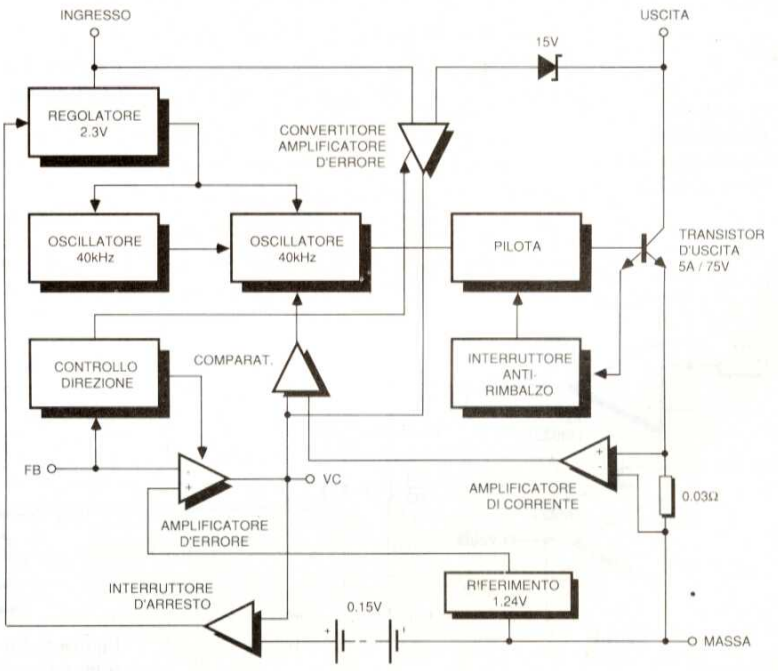


Figura 1. Eccettuato qualche componente da collegare esternamente, l'LT1070 contiene praticamente l'intero alimentatore a commutazione, compreso il transistore

variazioni del carico. Esiste inoltre una protezione ottimale del circuito, in caso di sovraccarico o cortocircuito. Tutte le unità funzionali dell'LT1070 necessitano di una tensione di alimentazione pari a soli 2,3 V, che viene stabilizzata internamente.
Per questo motivo, il circuito funziona già alla tensione minima d'ingresso di 3 V.
Al piedino VC avvengono la compensazione di frequenza, la regolazione del limitatore di corrente, l'avviamento graduale ed il blocco del regolatore.
Accanto alle precedenti funzioni, il piedino FB ne ha ancora un'altra: collegandolo a massa, tramite un resistore esterno, l'ingresso del comparatore raggiunge l'amplificatore di errore del comparatore a sbarramento, anziché l'amplificatore di errore principale. La regolazione dell'LT 1070 può così avvenire tramite l'ampiezza dell'impulso di ritorno poiché questo è proporzionale alla tensione d'uscita nei circuiti classici accoppiati a trasformatore, costruiti secondo il principio del convertitore a sbarramento; inoltre le tensioni d'ingresso e d'uscita sono galvanicamente separate. Un tale circuito, è illustrato in Figura 2. Il

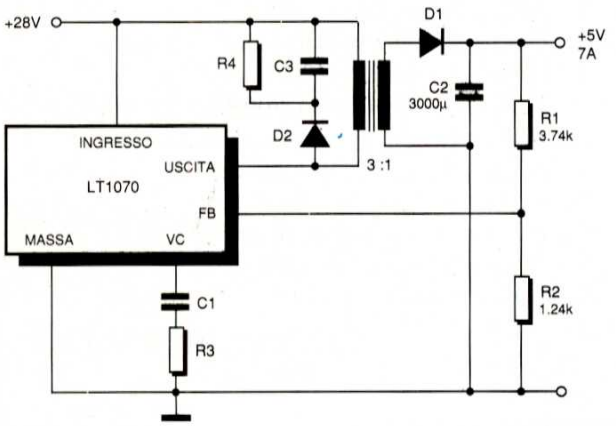


Figura 2. Regolatore riduttore, costruito secondo il principio del convertitore a sbarramento, con 28/5 V, per correnti di carico fino a 7 A.

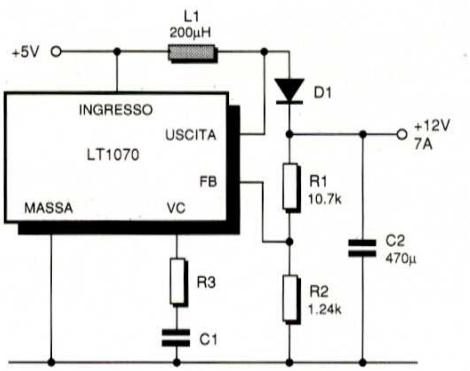


Figura 3. Una delle più interessanti applicazioni: regolatore elevatore con LT1070.

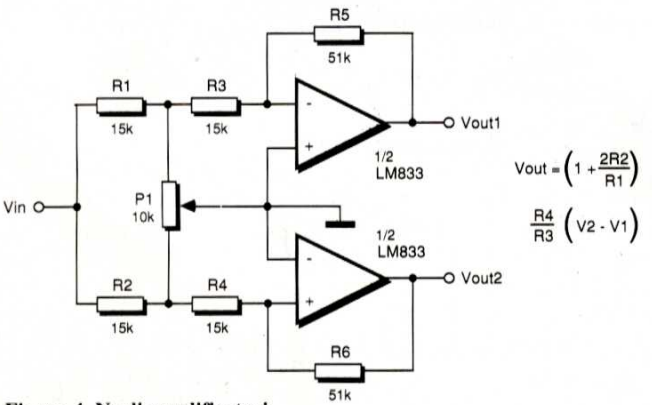


Figura 4. Negli amplificatori microfonici simmetrici, è necessario un livello di rumore particolarmente basso.

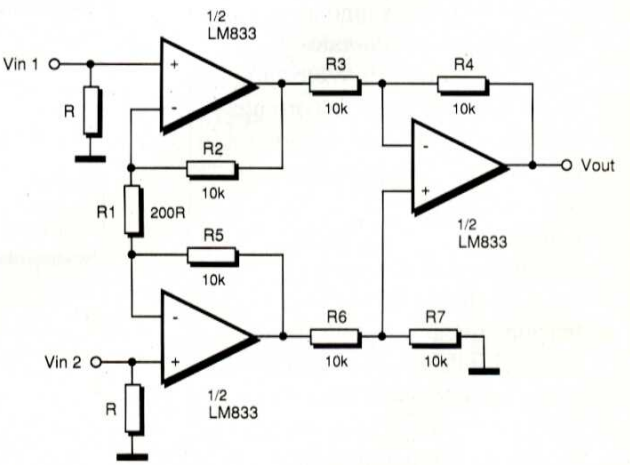


Figura 5. Un circuito molto spesso utilizzato nei banchi di regia è il regolatore panoramico (pan pot). A questo punto sono di solito presenti elevati livelli di segnale.

principale vantaggio dell'accoppiamento a trasformatore consiste nella possibilità di ottenere tensioni e correnti d'uscita tali da superare le reali possibilità dell'LT1070.
La tensione d'uscita è determinata dai valori di R1 ed R2. C2 filtra l'ondulazione della tensione d'uscita e, se necessario, potrà essere collegato all'uscita un filtro supplementare.
Un'altra applicazione tipica è illustrata in Figura 3.
Da una bassa tensione d'ingresso (5 V) si ottiene, con l'L1070 in funzione di regolatore elevatore, una tensione d'uscita più elevata (12 V). Con C2 = 470 µF, si ottiene un'ondulazione d'uscita di circa 120 mVpp. Un ulteriore filtro d'uscita, con 10 µH e 100 µF, diminuisce ancora di un fattore 30 l'ondulazione.
Non è purtroppo possibile descrivere in questa sede tutti i particolari ed i dati di questo regolatore a commutazione.

Per fornire ulteriori possibilità a chi voglia progettare un alimentatore con questo componente, è opportuno consultare i fogli dati del fabbricante, particolarmente quelli riguardanti i circuiti interni dell'integrato, che contengono numerose altre applicazioni.

LM833: operazionale audio a rumore extra-basso.

Un componente per l'utilizzo nel campo audio è stato appositamente progettato dalla National Semiconductor: il doppio amplificatore operazionale LM833.
Una nuova tecnica circuitale provvede, secondo le informazioni del fabbricante, ad un'amplificazione del segnale con rumore e distorsione estremamente scarsi.
La tensione equivalente di rumore all'ingresso è di soli 4,5 $nV/\sqrt{Hz}$, la larghezza di banda a piena potenza è di 120 kHz ed il prodotto del guadagno per la larghezza di banda è tipicamente di 15 MHz. Il fattore di distorsione è contenuto nello stretto margine di 0,002%.
Con queste proprietà, l'LM833 è particolarmente adatto ad essere utilizzato nei circuiti audio, per bassi od alti livelli di segnale.
Esempi dei due casi di applicazione sono illustrati nelle Figure 4 e 5. L'LM833 ha la piedinatura compatibile con tutti gli amplificatori operazionali standard. Non sono necessari circuiti di compensazione esterna. In caso di esigenze molto elevate, è disponibile l'LM833A, una versione selezionata a mano, in cui i valori indicati sono garantiti al 100%.

Absolute Maximum Ratings

Supply Voltage	V_{CC}/V_{EE}	±18V	Power Dissipation (Note 2)	P_D	500 mW
Differential Input Voltage (Note 1)	V_{ID}	±30V	Operating Temperature Range	T_{OPR}	−40 ~ 85°C
Input Voltage Range (Note 1)	V_{IC}	±15V	Storage Temperature Range	T_{STG}	−60 ~ 150°C

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage	R_S = 10Ω		0.3	5	mV
I_{OS}	Input Offset Current			10	200	nA
I_B	Input Bias Current			500	1000	nA
A_V	Voltage Gain	R_L = 2 kΩ, V_O = ±10V	90	110		dB
V_{OM}	Output Voltage Swing	R_L = 10 kΩ R_L = 2 kΩ	±12 ±10	±13.5 ±13.4		V V
V_{CM}	Input Common-Mode Range		±12	±14.0		V
CMRR	Common-Mode Rejection Ratio	V_{IN} = ±12V	80	100		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	V_S = 15~5V, −15~−5V	80	100		dB
I_Q	Supply Current	V_O = 0V, Both Amps		5	8	mA
SR	Slew Rate	R_L = 2 kΩ	5	7		V/µs
GBWP	Gain Bandwidth Product	f = 100 kHz	10	15		MHz
$\Delta V_{OS}/\Delta T$	Average Temperature Coefficient of Input Offset Voltage			2		µV/°C
THD	Distortion	R_L = 2 kΩ, f = 20~20 kHz V_{OUT} = 3 Vrms, A_V = 1		0.002		%
e_n 2	Input Referred Noise Voltage 2	R_S = 100Ω, JISA		0.5		µV
e_n 3	Input Referred Noise Voltage 3	R_S = 100Ω, f = 1 kHz		4.5		$nV/\sqrt{Hz}$
i_n	Input Referred Noise Current	f = 1 kHz		0.7		$pA/\sqrt{Hz}$
PBW	Power Bandwidth	V_O = 27 V_{pp}, R_L = 2 kΩ, THD ≤ 1%		120		kHz
f_U	Unity Gain Frequency	Open Loop		9		MHz

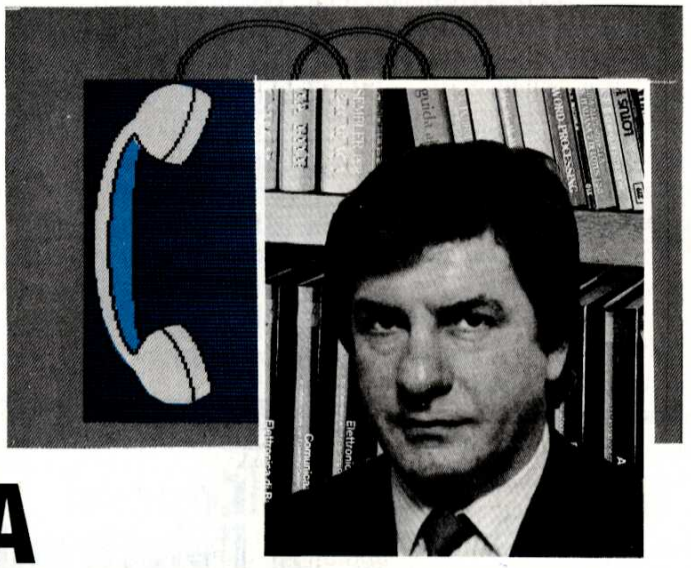
Figura 6

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1. C
2. A
3. C
4. A
5. C
6. A
7. D
8. C
9. A
10. D

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.



LINEA DIRETTA CON ANGELO

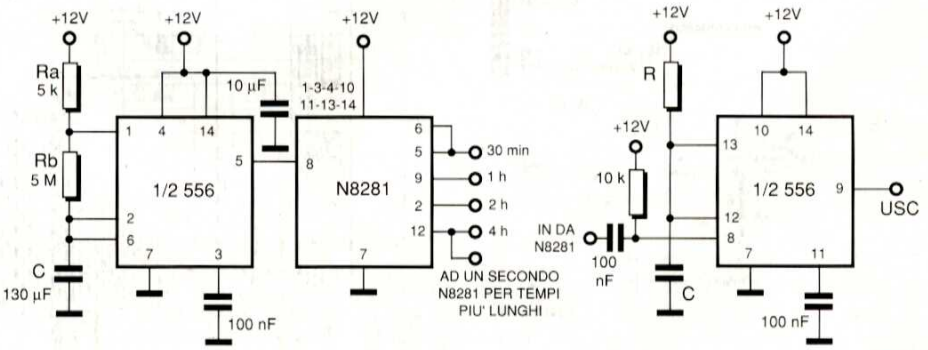
LONG TIMER

Senza dover ricorrere a circuiti a microprocessore, troppo costosi e complessi da programmare, mi interesserebbe un timer per tempi lunghi che riuscisse a coprire intervalli di tre/quattro ore e fornisse un impulso di controllo di forma quadra lungo 2 ms che è il valore per il quale il ricevitore di un radiocomando sposta il servomotore verso la massima escursione.

E. Santino - ROVIGO

Il circuito richiede, come dallo schema di Figura 1, solamente due circuiti integrati: il doppio timer 556 e il divisore programmabile N8281.
Nella prima sezione del 556, il periodo di temporizzazione dipende dalla carica del condensatore C da 130 µF il quale va scelto con bassa corrente di fuga.
Con i valori presenti in schema, il periodo di temporizzazione in uscita dalla prima parte del 556 è di 15 m.
Per ottenere intervalli più lunghi si ricorre al divisore "by n" N8281 alla cui uscita è presente un periodo N/Fo dove N è il fattore di divisione e Fo la frequenza d'uscita dal primo timer.
E' possibile andare oltre le quattro ore collegando in cascata all'8281 un secondo 8281 come mostra lo schema.
L'uscita del divisore triggera la seconda sezione del 556 la quale mette a disposizione l'impulso desiderato.
Il periodo della prima sezione del 556 vale P1=0,693 (Ra+2Rb) C, mentre quello della seconda sezione è P2=1,1 RC.

Figura 1. Schema elettrico del long timer.



ZENER VARIABILE

Vorrei conoscere la funzione del circuito di cui presento lo schema. Fa parte di un generatore di tensioni campione che posseggo da tempo.

C. Molinelli - ALBENGA (SV)

In effetti è un circuito raramente usato in quanto altro non è che ... uno zener regolabile entro un ampio campo di tensioni. La corrente che transita attraverso il partitore di tensione formato da R1 e R2 è molto più elevata di quella che entra nella base del transistor, in quanto si aggira attorno agli 8 mA. La tensione stabilizzata è regolabile da 5,5 a 45 V semplicemente agendo sul trimmer R2, mentre la corrente può andare da 15 a 50 mA in funzione della corrente sopportata dal diodo zener. Con uno zener da 1/4 W, la corrente è appunto di 50 mA.

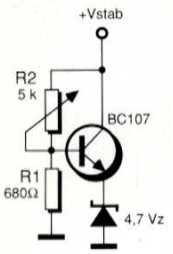


Figura 2. Con un trimmer, un resistore, un transistor e un diodo zener, è possibile realizzare uno zener variabile da 5,5 a 45 V.

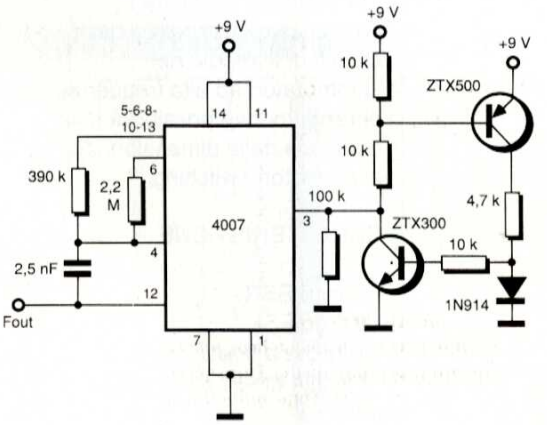
T/F CONVERTER

Per mezzo di un comune diodo, usato come sensore di temperatura, vorrei rilevare la temperatura ambiente e leggerla su di un frequenzimetro. Quanto mi servirebbe è quindi un convertitore da temperatura a frequenza. Esiste un tale circuito? Potreste pubblicarne lo schema?

A. Mulè - LIZZANO (TA)

il circuito di cui trova lo schema elettrico in Figura 3, è formato da essenzialmente da un VCO che ha il compito di trasformare il livello di tensione presente sul terminale 3, in frequenza. Il livello di tensione (attenzione però che il diodo non è lineare in tutta la sua curva caratteristica) viene prelevato dal transistor Q1 ai capi del diodo il quale viene alimentato dal generatore di corrente costante Q2. Se la temperatura aumenta, la tensione ai capi di D1 diminuisce rendendo meno conduttore Q1 la cui tensione di collettore aumenta di potenziale pilotando IC1: il contrario nel caso contrario. Con i valori riportati in schema, il circuito offre un incremento di temperatura di 3 Hz/°C entro il range 0 - 60 °C. A 0 °C la frequenza è di 470 Hz.

Figura 3. Convertitore temperatura/ frequenza.



BAGNO CALDO

E' risaputo che la corrosione del rame dei circuiti stampati avviene più rapidamente se la soluzione di cloruro ferrico è portata ad una temperatura di circa 40-45 °C. Mi servirebbe pertanto un circuito di regolazione automatica della temperatura che mantenga il bagno costantemente a quella temperatura. Ringrazio anticipatamente e cordialmente saluto.

G. Giuliano - PONTEDERA (PI)

Il circuito è molto simile a quello usato per il riscaldamento automatico degli acquari tropicali: in Figura 4 troverà lo schema elettrico, mentre in Figura 5 la sistemazione della sonda e del riscaldatore nella vaschetta. Il termostato consente di tenere il bagno a temperatura costante per mezzo di un termistore NTC che rivela la temperatura del liquido. Se la temperatura scende al disotto di quanto stabilito dal potenziometro R1, il circuito mette in funzione, tramite il relè, l'elemento riscaldante per il tempo necessario a far ritornare la temperatura al valore richiesto. L'NTC deve essere incapsulato in quanto va immerso nel bagno assieme all'elemento riscaldante che altro non è che una resistenza impermeabile alimentata a tensione di rete. La regolazione è elementare, basta regolare R1 fino a portare la temperatura della soluzione alla temperatura di 40 °C da rilevare per mezzo di un termometro campione.

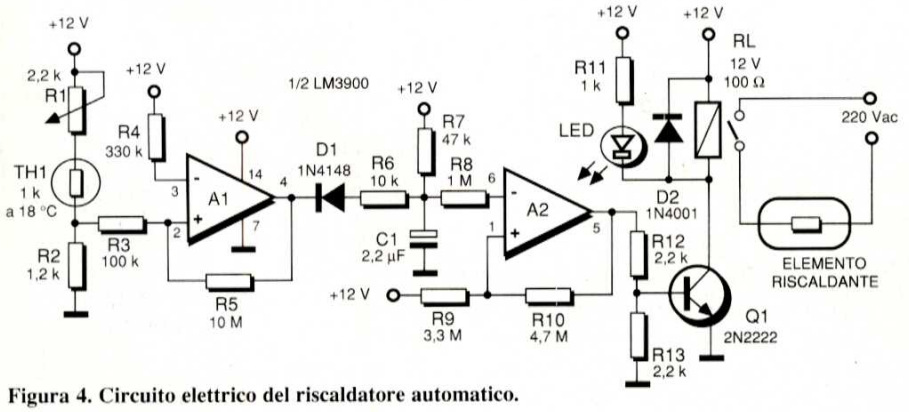


Figura 4. Circuito elettrico del riscaldatore automatico.

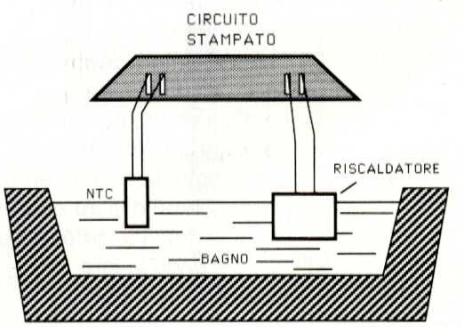


Figura 5. Sistemazione della sonda e della resistenza nel bagno.

Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell' elenco inserzionisti.

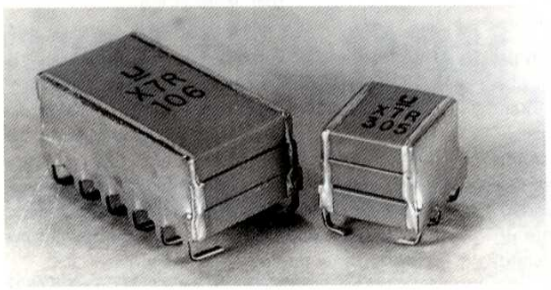
mercato

UNITRODE INTRODUCE CONDENSATORI MLC PER ALIMENTATORI SWITCHING

La Divisione Componenti Passivi della Unitrode ha introdotto nuovi condensatori "Switch Mode". Questi condensatori, sono stati realizzati per sostituire i condensatori elettrolitici nei circuiti di filtraggio dei commutatori ad alta frequenza, offrendo nuove possibilità nella riduzione delle dimensioni degli alimentatori switching.

CARATTERISTICHE

- Basso ESR
- Basso ESL
- Migliore affidabilità
- Piccole dimensioni e basso peso
- Valori di capacità fino a 50 µF
- Alta capacità di filtraggio della corrente di ripple
- Z5U e X7R



Condensatori MLC della UNITRODE per alimentatori switching.

I condensatori "Switch Mode" sono offerti in varie configurazioni, tra cui anche i package dua-in-line. Essi permettono la scelta dei condensatori di filtro secondo la capacità teorica necessaria, e non secondo le loro caratteristiche ESR.
Unitrode è un fabbricante di prodotti elettronici di qualità superiore, tra i quali semiconduttori discreti, IC per il controllo di potenza, condensatori ceramici e filtri EMI, prodotti di conversione dati e alimentatori switching, impiegati in una grande varietà di applicazioni industriali, nelle telecomunicazioni e nell'elaborazione dati, nell'elettronica militare e di consumo.

UNITRODE srl
Via dei Carracci, 5
20149 - Milano
Tel. 02/4396831

BANCO DI PROVA PER L'ELETTROMIGRAZIONE

Allo scopo di verificare la resistenza di diversi elementi elettroconnduttori, e di determinare il grado di affidabilità dei circuiti integrati nelle tecnologie VLSI, attraverso il tipo di elettromigrazione nei conduttori metallici sottili, il C.E.A.-L.E.T.I. (Commissariato per l'Energia Atomica - Laboratorio per lo studio delle Tecnologie dell'Informazione) ha chiesto alla società francese CARTRONIC di realizzare un banco di prova automatico.
La temperatura ambiente (elevata tra i 100 e i 200 °C) e la circolazione di corrente a densità elevata nelle banche condusttrici, permette di ottenere un invecchiamento accelerato dei campioni sottoponendoli ad una doppia pressione.
Il banco di prova è stato concepito secondo queste esigenze e comprende tre moduli:

- un gruppo di 64 generatori di corrente totalmente indipendenti, per cui la corrente può essere inviata sul campione, o su un corto-circuito con istruzione programmabile ed erogata di continuo o ad intermittenza;
- un modulo di comando che consente il collegamento con il calcolatore;
- un modulo di lettura a ricerca manuale, che permette tramite scorrimento, di visualizzare la quantità di corrente erogata da ogni generatore.

Questo sistema offre diverse possibilità: permette la distinzione dei semi-conduttori, lo studio dei fenomeni di elettro-migrazione nelle leghe di alluminio e derivati (semi-conduttori), la derteminazione della lega più adeguata in vista dell'aumento del tasso d'integrazione nelle tecologie VLSI. CARTRONIC fornisce un apparato completo: forni, calcolatore, alimentazione, scanner e tutta l'interconnessione nonché il software.

CARTRONIC
20, Rue De Brotterode
Z.I. (B.P.10)
39950 SAINT MARTIN LE VINOUX
tel. 76757210
telex: 980882

Oppure contattare CITEF (Centro Informazioni Tecniche Francesi)
Via Cusani 10
20121 Milano
tel. 02-807478

CEDOLE SERVIZIO LETTORI

ABBONAMENTO RIVISTE JACKSON

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

AVVERTENZA I rinnovi entreranno in vigore automaticamente a partire dal numero successivo alla data di scadenza dell'abbonamento precedente.
Per motivi tecnici, i nuovi abbonamenti saranno attivati dopo 6 settimane dalla data di ricevimento della cartolina di richiesta, o in data successiva nel caso di esplicita comunicazione da parte dell'abbonato.

Lo sconto del 40% è stato calcolato, in certi casi, arrotondando le cifre in modo da differenziare le tariffe di ciascuna rivista per esigenze di gestione.
N.B. Per abbonamenti all'estero le tariffe dovranno essere raddoppiate. Non è prevista la spedizione via aerea

	☐ NUOVO ABBONAMENTO	☐ RINNOVO
☐ EO NEWS SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 59.500
☐ ELETTRONICA OGGI	numeri 20	L. 60.500
☐ AUTOMAZIONE OGGI	numeri 20	L. 60.000
☐ MECCANICA OGGI	numeri 40 + 6 omaggio	L. 59.000
☐ STRUMENTAZIONE E MISURE OGGI	numeri 11	L. 39.000
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 61.000
☐ INFORMATICA OGGI MESE	numeri 11	L. 33.500
☐ BIT (quindic. da Gennaio)	numeri 20	L. 48.000
☐ PC MAGAZINE	numeri 11	L. 32.500
☐ PC FLOPPY	numeri 11	L. 79.500
☐ COMPUTERGRAFICA E APPLICAZIONI	numeri 11	L. 39.500
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOM.	numeri 11	L. 34.000
☐ COMPUSCUOLA	numeri 10	L. 24.500
☐ WATT (quindic. da Gennaio)	numeri 20	L. 36.500
☐ MEDIA PRODUCTION	numeri 11	L. 46.500
☐ STRUMENTI MUSICALI	numeri 11	L. 32.000
☐ FARE ELETTRONICA	numeri 12	L. 36.000
☐ AMIGA MAGAZINE disk	numeri 11	L. 92.500
☐ AMIGA TRANSACTOR	numeri 6	L. 25.500
☐ COMMODORE PROFESS. 64/128 disk	numeri 11	L. 85.000
☐ COMMODORE PROFESS. 64/128 cass.	numeri 11	L. 59.500
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 disk	numeri 11	L. 79.000
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 cassetta	numeri 11	L. 49.500
☐ OLIVETTI PRODEST USER	numeri 6	L. 18.000
☐ PC SOFTWARE	numeri 11	L. 66.000
☐ PC GAMES 5¼"	numeri 11	L. 93.000
☐ PC GAMES 3½"	numeri 11	L. 99.500
☐ 3 ½" SOFTWARE	numeri 11	L. 99.000

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Allego assegno n. _____ di L. _____
Banca _____

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano e allego fotocopia della ricevuta.

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ tramite vaglia postale o telegrafico e allego fotocopia della ricevuta.

☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito ☐ VISA ☐ AMERICAN EXPRESS ☐ DINERS CLUB ☐ CARTA SI

N. _____ Data di scadenza a _____

Data _____ Firma _____

COMMISSIONE LIBRI E GRANDI OPERE

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

Codice articolo	Titolo abbreviato	Prezzo L.
	Contributo fisso per spese di spedizione	L. 4.000
	TOTALE	

Ordine minimo L. 40.000 + 4.000 per contributo fisso spese di spedizione

☐ **Non sono abbonato** a riviste Jackson

☐ **Sono abbonato** alla/e seguente/i rivista/e Jackson _____
_____ e ho quindi diritto allo sconto del 20% sino al 28/2/89 e del 10% dopo tale data

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Contro assegno postale ☐ Assegno allegato n° _____
Banca _____

☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta
☐ Versamento con vaglia postale a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta
☐ Carta di Credito ☐ American Express ☐ Visa ☐ Diners Club
☐ Carta Si Autorizzo l'organizzazione sopra indicata ad addebitare l'importo sul mio Conto n° _____ Scadenza _____
☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita I.V.A. _____

Data _____ Firma _____

ARRETRATI RIVISTE E FASCICOLI GRANDI OPERE

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

ARRETRATI RIVISTE

☐ INDUSTRIA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ ELETTRONICA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ AUTOMAZIONE OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ EO NEWS SETTIMANALE	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ WATT	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ VIDEOTEL MAGAZINE	Numero _____	Anno _____	L. 8.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ LAB NEWS	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ COMPUTER GRAFICA E APPLICAZIONI	Numero _____	Anno _____	L. 12.000 cad.
☐ PC MAGAZINE	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ PC MAGAZINE + PC FLOPPY	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 5 ¼	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 3½	Numero _____	Anno _____	L. 30.000 cad.
☐ PC 3½ SOFTWARE	Numero _____	Anno _____	L. 30.000 cad.
☐ BIT	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 15.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ NOI 128/64 (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 18.000 cad.
☐ NOI 128/64 (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 26.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 18.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 26.000 cad.
☐ AMIGA MAGAZINE (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 28.000 cad.
☐ AMIGA TRANSACTOR	Numero _____	Anno _____	L. 14.000 cad.
☐ OLIVETTI PRODEST USER	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ LA RIVISTA DI ATARI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ COMPUSCUOLA	Numero _____	Anno _____	L. 8.000 cad.
☐ FARE ELETTRONICA	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ LABORATORIO DI ELETTRONICA PROFESSIONALE	Numero _____	Anno _____	L. 3.000 cad.
☐ STRUMENTI MUSICALI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ NAUTICAL QUARTERLY	Numero _____	Anno _____	L. 20.000 cad.
☐ AUTOMOBILE QUARTERLY	Numero _____	Anno _____	L. 20.000 cad.

ARRETRATI GRANDI OPERE

☐ ABC PERSONAL COMPUTER (24 fascicoli 4 copertine)	fasc. n. ___	L. 3.000 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ ABC PERSONAL COMPUTER QUIZ (10 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ___	L. 3.000 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ A SCUOLA DI SCACCHI C64/C128 (10 lezioni 1 raccoglitore)	lez. n. ___	L. 8.000 cad.	racc. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ BYTES (60 fascicoli 7 copertine)	fasc. n. ___	L. 3.000 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ CORSO DI GRAFICA C64/C128 (10 lezioni 1 raccoglitore)	lez. n. ___	L. 8.000 cad.	racc. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ D.E.I. (110 fascicoli 12 copertine)	fasc. n. ___	L. 4.500 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ ELETTRICITÀ E ENERGIA (52 fascicoli 4 copertine)	fasc. n. ___	L. 3.000 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ E.I. 1a Edizione (51 fascicoli 8 copertine)	fasc. n. ___	L. 3.000 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ E.I. 2a Edizione (61 fascicoli 7 copertine)	fasc. n. ___	L. 3.000 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ E.I. AGGIORNAMENTI (20 fascicoli 2 copertine)	fasc. n. ___	L. 3.000 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ LABORATORIO DI ELETTRONICA (52 fascicoli 5 copertine)	fasc. n. ___	L. 3.000 cad.	cop. n. ___	L. 7.000 cad.
☐ LA GRANDE GUIDA DEL PROGRAMMATORE ☐ 128 ☐ 64 (8 fascicoli)	fasc. n. ___	L. 8.000 cad.		
☐ PC MASTER MS DOS (5 1/4) (9 lezioni 1 copertina)	lez. n. ___	L. 14.000 cad.	cop. n. ___	L. 8.000 cad.
☐ PC MASTER MS DOS (3½) (9 lezioni 1 copertina)	fasc. n. ___	L. 17.000 cad.	cop. n. ___	L. 8.000 cad.
☐ D. BASE III (5 1/4") (8 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ___	L. 14.000 cad.	cop. n. ___	L. 8.000 cad.
☐ D. BASE III (3½) (8 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ___	L. 17.000 cad.	cop. n. ___	L. 8.000 cad.
☐ QUADERNI JACKSON (30 fascicoli)	fasc. n. ___	L. 7.000 cad.		
☐ SOFTWARE (52 fascicoli 5 copertine)	fasc. n. ___	L. 2.500 cad.	cop. n. ___	L. 8.000 cad.
☐ VIDEO BASIC (20 lezioni 5 raccoglitori) ☐ C64 ☐ C128 ☐ VIC20 ☐ MSX	lez. n. ___	L. 8.000 cad.	racc. n. ___	L. 8.000 cad.
☐ 7 NOTE BIT (15 lezioni 3 raccoglitori)	lez. n. ___	L. 10.000 cad.	racc. n. ___	L. 10.000 cad.

MODALITÀ DI PAGAMENTO

NB: Non si effettuano spedizioni contro assegno il pagamento deve sempre essere allegato all'ordine

☐ Allego assegno n° _____ di L. _____
Banca _____

☐ Allego l'importo in contanti di L. _____

☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ATTENZIONE Questa cartolina riporta un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19 _____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

- **A** ☐ Informatica
- **B** ☐ Automazione Industriale
- **C** ☐ Meccanica
- **D** ☐ Strumentazione elettronica
- **E** ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
- **F** ☐ Elettronica
- **G** ☐ Chimica
- **H** ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
- **I** ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
- **L** ☐ Altra industria manifatturiera
- **M** ☐ Agricoltura
- **N** ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
- **O** ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
- **P** ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
- **Q** ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
- **R** ☐ Consulenza legale/Commerciale
- **S** ☐ Commercio/Distribuzione
- **T** ☐ Istruzione (Scuola/Università)
- **U** ☐ Formazione/Ricerca
- **V** ☐ Broadcast/Audio e video professionale
- **Z** ☐ Strumenti musicali
- **X** ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

- **A** ☐ da 1 a 49
- **B** ☐ da 50 a 249
- **C** ☐ da 250 a 999
- **D** ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

- **AA** ☐ Acquisti
- **BB** ☐ Vendite
- **CC** ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
- **DD** ☐ Marketing e Comunicazione
- **EE** ☐ Direzione Generale
- **FF** ☐ Produzione
- **GG** ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
- **HH** ☐ EDP
- **II** ☐ Professionista/Consulente
- **LL** ☐ Docente/Formatore
- **MM** ☐ Studente
- **NN** ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

- **01** ☐ EDP
- **02** ☐ Personal Computer
- **03** ☐ Home Computer
- **04** ☐ Automazione Industriale e Meccanica
- **05** ☐ Strumentazione elettronica
- **06** ☐ Telecomunicazioni e telefonia
- **07** ☐ Elettronica professionale
- **08** ☐ Elettronica hobbystica
- **09** ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
- **10** ☐ Strumenti musicali
- **11** ☐ Marketing e management
- **12** ☐ Broadcast/audio e video professionale
- **13** ☐ Didattica
- **14** ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

- **DOS** ☐ MS DOS e compatibili
- **MAC** ☐ Macintosh
- **AMG** ☐ Amiga
- **C64** ☐ Commodore 64
- **VAR** ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO

A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI

☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett. ☐ MECCANICA Oggi (da febbraio '89)

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19 _____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

A ☐ Informatica
B ☐ Automazione Industriale
C ☐ Meccanica
D ☐ Strumentazione elettronica
E ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
F ☐ Elettronica
G ☐ Chimica
H ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
I ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
L ☐ Altra industria manifatturiera
M ☐ Agricoltura
N ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
O ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
P ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
Q ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
R ☐ Consulenza legale/Commerciale
S ☐ Commercio/Distribuzione
T ☐ Istruzione (Scuola/Università)
U ☐ Formazione/Ricerca
V ☐ Broadcast/Audio e video professionale
Z ☐ Strumenti musicali
X ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

A ☐ da 1 a 49
B ☐ da 50 a 249
C ☐ da 250 a 999
D ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

AA ☐ Acquisti
BB ☐ Vendite
CC ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
DD ☐ Marketing e Comunicazione
EE ☐ Direzione Generale
FF ☐ Produzione
GG ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
HH ☐ EDP
II ☐ Professionista/Consulente
LL ☐ Docente/Formatore
MM ☐ Studente
NN ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

01 ☐ EDP
02 ☐ Personal Computer
03 ☐ Home Computer
04 ☐ Automazione Industriale e Meccanica
05 ☐ Strumentazione elettronica
06 ☐ Telecomunicazioni e telefonia
07 ☐ Elettronica professionale
08 ☐ Elettronica hobbystica
09 ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
10 ☐ Strumenti musicali
11 ☐ Marketing e management
12 ☐ Broadcast/audio e video professionale
13 ☐ Didattica
14 ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

DOS ☐ MS DOS e compatibili
MAC ☐ Macintosh
AMG ☐ Amiga
C64 ☐ Commodore 64
VAR ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO

A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI

☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett. ☐ MECCANICA Oggi (da febbraio '89)

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19 _____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

A ☐ Informatica
B ☐ Automazione Industriale
C ☐ Meccanica
D ☐ Strumentazione elettronica
E ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
F ☐ Elettronica
G ☐ Chimica
H ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
I ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
L ☐ Altra industria manifatturiera
M ☐ Agricoltura
N ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
O ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
P ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
Q ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
R ☐ Consulenza legale/Commerciale
S ☐ Commercio/Distribuzione
T ☐ Istruzione (Scuola/Università)
U ☐ Formazione/Ricerca
V ☐ Broadcast/Audio e video professionale
Z ☐ Strumenti musicali
X ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

A ☐ da 1 a 49
B ☐ da 50 a 249
C ☐ da 250 a 999
D ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

AA ☐ Acquisti
BB ☐ Vendite
CC ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
DD ☐ Marketing e Comunicazione
EE ☐ Direzione Generale
FF ☐ Produzione
GG ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
HH ☐ EDP
II ☐ Professionista/Consulente
LL ☐ Docente/Formatore
MM ☐ Studente
NN ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

01 ☐ EDP
02 ☐ Personal Computer
03 ☐ Home Computer
04 ☐ Automazione Industriale e Meccanica
05 ☐ Strumentazione elettronica
06 ☐ Telecomunicazioni e telefonia
07 ☐ Elettronica professionale
08 ☐ Elettronica hobbystica
09 ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
10 ☐ Strumenti musicali
11 ☐ Marketing e management
12 ☐ Broadcast/audio e video professionale
13 ☐ Didattica
14 ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

DOS ☐ MS DOS e compatibili
MAC ☐ Macintosh
AMG ☐ Amiga
C64 ☐ Commodore 64
VAR ☐ Altro home computer

DOCI FUTURA

IMPARA A CASA TUA UNA PROFESSIONE VINCENTE

specializzati in elettronica ed informatica.

Con **Scuola Radio Elettra** puoi diventare in breve tempo e in modo pratico un tecnico in elettronica e telecomunicazioni con i Corsi:

- ELETTRONICA E TELEVISIONE tecnico in radio-telecomunicazioni
- ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- TELEVISORE B/N E COLORE installatore e riparatore di impianti televisivi
- ALTA FEDELTÀ tecnico dei sistemi amplificatori stereo HI-FI
- ELETTRONICA INDUSTRIALE elettronica nel mondo del lavoro

un tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer con il Corso:

- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

oppure programmatore con i Corsi:

- BASIC programmatore su Personal Computer
- CO.BOL PL/I programmatore per Centri di Elaborazione Dati

TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETÀ.

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche i materiali e le attrezzature necessarie per esercitarti subito praticamente, permettendoti di raggiungere la completa preparazione teorico-pratica e quindi intraprendere subito l'attività che preferisci. Potrai costruire interessanti apparecchiature che resteranno di tua proprietà e ti serviranno sempre.

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'Attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto. E per molte aziende è un'importante referenza. **SCUOLA RADIO ELETTRA** ti dà la possibilità di ottenere la preparazione scolastica necessaria a sostenere gli **ESAMI DI STATO** presso istituti legalmente riconosciuti.

Presa d'Atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391.

SE HAI URGENZA TELEFONA ALLO 011/696.69.10 24 ORE SU 24

Ora **Scuola Radio Elettra**, per soddisfare le richieste del mercato del lavoro, ha creato anche i nuovi Corsi OFFICE AUTOMATION "l'informatica in ufficio" che ti garantiscono la preparazione necessaria ad un inserimento diretto all'uso del Personal Computer nell'industria, nel commercio e nella libera professione.

5 Corsi modulari per livelli e specializzazioni Office Automation:

- UTILIZZO DEL P.C.
- SISTEMA OPERATIVO: MS/DOS
- FOGLI ELETTRONICI: LOTUS 1•2•3
- GESTIONE TESTI: WORDSTAR
- GESTIONE ARCHIVI: dBASE III PLUS

I Corsi sono composti da manuali e floppy disck contenenti i programmi didattici. È indispensabile disporre di un P.C. (IBM o IBM compatibile), se non lo possiedi già te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza per la tutela dell'Allievo)

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO
che pagherai in comode rate mensili.
Compila e spedisci subito in busta chiusa questo coupon.
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO**
tutte le informazioni che desideri.

SCUOLA RADIO ELETTRA È:

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il Corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TUTTI** Perché grazie a **Scuola Radio Elettra** migliaia di persone come te hanno trovato la strada del successo.

TUTTI GLI ALTRI CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA
- VETRINISTA
- STILISTA DI MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N E COLORE
- GIORNALISTA
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA

Scuola Radio Elettra
SA ESSERE SEMPRE NUOVA
VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

☐ **Sì**
desidero ricevere GRATIS E SENZA IMPEGNO tutte le informazioni sul

CORSO DI _____

CORSO DI _____

COGNOME _____ NOME _____

VIA _____ N. _____ CAP. _____

LOCALITÀ _____ PROV. _____

ETÀ _____ PROFESSIONE _____ TEL. _____

MOTIVO DELLA SCELTA: ☐ PER LAVORO ☐ PER HOBBY

Scuola Radio Elettra Via Stellone 5, 10126 TORINO FEG70

ABB METRAWATT

UN GRANDE DISPLAY PER UN PICCOLO GRANDE MULTIMETRO

Confronta le specifiche, le funzioni, il display digitale, il display analogico, le protezioni, il design...

Qualità ABB METRAWATT Servizio SISTREL

DISTRIBUTORI

PIEMONTE E VALLE D'AOSTA: **Galliate (NO),** Rizzieri Guglielmo. Tel. (0321) 63377; **Ivrea (TO),** Orme, Tel. (0125) 53067; **Torino,** Pinto F.lli, Tel. (011) 5213188; Reis, Tel. (011) 6197362; ***LOMBARDIA:*** **Bergamo,** C&D, Tel. (035) 249026; **Castellanza (VA),** Vematron, Tel. (0331) 504064; **Castione Andevenno (SO),** Elenord, (0342) 358082; **Cernusco S/N,** C&D, Tel. (02) 9237744; **Como,** Gray, Tel. (031) 557424; **Milano,** Cimee, Tel. (02) 306942; Clai Shop, Tel. (02) 3495649; Select, Tel. (02) 4043527; ***TRENTINO ALTO ADIGE:*** **Trento,** Fox, Tel. (0461) 824303; ***VENETO:*** **Belluno,** Elco, Tel. (0437) 940256; **Conegliano (TV),** Elco, Tel. (0438) 64637; **Feltre (BL),** Euro Elco, Tel. (0439) 89900; **Padova,** Eco, Tel. (049) 761877; **Verona,** SCE, Tel. (045) 972655; ***FRIULI VENEZIA GIULIA:*** **Pordenone,** Elco Friuli, Tel. (0434) 29234; **Trieste,** Radio Kalika, Tel. (040) 362765; ***LIGURIA:*** **La Spezia,** Antei & Paolucci, Tel. (0187) 502359; **Genova,** Gardella, Tel. (010) 873487; ***EMILIA ROMAGNA:*** **Bologna,** Lart, Tel. (051) 406032, **Cognento (MO),** Lart, Tel. (059) 341134; ***TOSCANA:*** **Firenze,** Alta, Tel. (055) 717402; **Firenze,** Dis.Co, Tel. (055) 352865; **Livorno,** G.R. Electronics, Tel. (0586) 806020; ***MARCHE:*** **Ancona,** GP Electronic Fittings, Tel. (071) 804018; **Castelfidardo (AN),** Adimpex, Tel. (071) 7819012; **Porto D'Ascoli (AP),** ON-OFF Centro Elettronico, Tel. (0375) 658873; ***UMBRIA:*** **Terni,** AS.SI, Tel. (0744) 43377; Ramozzi Rossana, Tel. (0744) 49848; ***ABRUZZO-MOLISE:*** **Chieti,** C.E.I.T., Tel. (0871) 59547; **Montorio al Vomano (TE),** Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **Pescara,** Ferri Elettroforniture, Tel. (085) 52441; Pan Didattica, Tel. (085) 64908; ***LAZIO:*** **Frosinone,** Mansi Luigi, Tel. (0775) 874591; **Latina,** Cepi, Tel. (0773) 241977; **Rieti,** Centro Elettronica, Tel. (0746) 45017; **Roma,** Diesse, Tel. (06) 776494; D.M.E., Tel. (06) 6232124; El.Co, Tel. (06) 5135908; Giupar, Tel. (06) 5758734; S.M.E.T., Tel. (06) 6258304; **Viterbo,** Elettra, Tel. (0761) 237755; ***CAMPANIA:*** **Casapulla (CE),** Segel, Tel. (0823) 465711; **Eboli (SA),** Fulgione Calcedonio, Tel. (0828) 31263; **Melito di Napoli,** Gennaro D'Amodio, Tel. (081) 7111260; **Napoli,** Antonio Abbate, Tel. (081) 206083; C e T, Tel. (081) 7414025; VDB, Tel. (081) 287233; ***PUGLIA:*** **Bari,** Damiani Saverio, Tel. (080) 216796; **Brindisi,** Elettronica Componenti, Tel. (0831) 882537; **Taranto,** Eurotecnica, Tel. (099) 442461; ***SICILIA:*** **Catania,** Datamax, Tel. (095) 441203, Elettronika, Tel. (095) 444581, Importex, Tel. (095) 437086; **Palermo,** AP Elettronica, Tel. (091) 6252453; Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; **Siracusa,** Elettronica Professionale, Tel. (0931) 53589; ***SARDEGNA:*** **Cagliari,** Fratelli Fusaro, Tel. (070) 44272; **San Gavino (CA),** CA.MO.EL., Tel. (070) 9338307; **Sassari,** Pintus, Tel. (079) 294289.

SISTREL
SOCIETA' ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.p.A.

20092 - CINISELLO B. (MI) - Via P. Da Volpedo 59
TEL. (02) 6181893
10148 - TORINO - Via Beato Angelico 20
TEL. (011) 2164378
37121 - VERONA - Via Pallone 8
TEL. (045) 595338
19100 - LA SPEZIA - Via Crispi 18/3
TEL. (0187) 20743
00142 - ROMA - V.le Erminio Spalla 41
TEL. (06) 5040273
65016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE)
Via Secchia 4 - TEL. (085) 837593
80126 - NAPOLI - Via Cintia al Parco San Paolo 35
TEL. (081) 7679700